

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
НОВОШАХТИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ –
филиал государственного бюджетного профессионального образовательного
учреждения Ростовской области «Шахтинский региональный колледж топлива и
энергетики
им. ак. Степанова П.И.»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по проведению практических занятий по МДК 01.02
«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»
для обучающихся заочного отделения специальности
23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики
(по видам транспорта, за исключением водного), (базовой подготовки)

НОВОШАХТИНСК – 2021

Содержание

	Стр.
1. Общие указания к составлению отчета по проведению практических занятий	4
2. Образовательные результаты, заявленные ФГОС дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»	4
3. Перечень практических занятий	6
4. Практические занятия	8

Общие указания к составлению отчета по проведению практических занятий.

Изучением дисциплины «**Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**» достигается формирование у обучающихся опыта принимать решения и выполнять техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, нести за них ответственность.

Данная дисциплина базируется на знаниях умениях и навыках, полученных студентами при изучении социально-экономических, естественнонаучных и общетехнических дисциплин и в процессе изучения прослеживается теснейшая связь с этими дисциплинами.

Выполнив практические задания, обучающийся обязан правильно составить отчет, а это значит показать:

- высокую степень усвоения знаний;
- умение проявить самостоятельность;
- творческий подход к выполнению заданий;
- знание нормативных документов, ГОСТов, ЕСКД;
- наилучшую организацию своей работы с наименьшими затратами времени и труда;
- умение пользоваться справочной, информационной, нормативной литературой и ресурсами Интернета.

Практические задания выполняются рукописным способом на обеих сторонах листа формата А4. Оформление отчета выполняется в соответствии с методическими указаниями по применению стандартов при оформлении учебной документации, текст отчета иллюстрируется при необходимости графическим материалом в виде рисунков, схем, таблиц. Текст отчета пишется пастой синего цвета.

Образовательные результаты, заявленные ФГОС, дисциплины «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности и жизни.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, работа с измерительными приборами, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками).

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными умениями и навыками, которые будут использовать в профессиональной деятельности и жизненных ситуациях.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, нормативно-технические документы;

- характерные неисправности и отказы агрегатов и механизмов автомобилей, возникающие при их эксплуатации, причины возникновения, способы выявления и устранения;

- прогрессивные формы и методы организации управления и технологии технического обслуживания и ремонта подвижного состава, методы диагностирования и контроля технического состояния автомобилей;

- способы контроля качества технического обслуживания и ремонта автомобилей и агрегатов;

- основное технологическое и диагностическое оборудование, приспособления и инструмент, применяемое при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, принципы работы и правила технической эксплуатации;

- основы проектирования производственных участков;

- пути снижения материальных и топливно-энергетических ресурсов;

- организацию хранения и учета подвижного состава, запасных частей и автомобильных шин; основы организации труда;

- технику безопасности, охрану окружающей среды.

уметь:

- оформлять первичные документы учета технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, агрегатов, механизмов, узлов;

- разрабатывать графики технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей;

- моделировать с использованием ЭВМ технологические процессы технического обслуживания и ремонта подвижного состава;

- выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобиля.

Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1.	ПЗ №1 Правила техники безопасности при выполнении ежедневного обслуживания автомобилей. Охрана окружающей среды.
2.	ПЗ №2 Диагностирование двигателя - контрольный осмотр двигателя, прослушивание двигателя, проверка работы его системы по встроенным приборам.
3.	ПЗ №3 Регулировка клапанов ЗИЛ-130.
4.	ПЗ №4 Диагностирование цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизма по величине компрессии и по утечке воздуха.
5.	ПЗ №5 Проверка работы термостата.
6.	ПЗ №6 Диагностирование систем охлаждения и смазки.
7.	ПЗ №7 Проверка топливного насоса при помощи прибора.
8.	ПЗ №8 Проверка и регулировка уровня топлива в топливной камере карбюратора двигателя автомобиля ЗИЛ - 130.
9.	ПЗ №9 Диагностирование и техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя.
10.	ПЗ №10 Проверка герметичности системы питания дизельного двигателя, удаление воздуха.
11.	ПЗ №11 Проверка и регулировка форсунок при помощи прибора.
12.	ПЗ №12 Проверка и регулировка топливного насоса высокого давления на стенде.
13.	ПЗ №13 Установка топливного насоса высокого давления на двигатель. Проверка и установка угла опережения впрыска топлива.
14.	ПЗ №14 Диагностирование и техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя.
15.	ПЗ №15 Технология регулировки газовых редукторов и карбюраторов - смесителей.
16.	ПЗ №16 Проверка и установка угла зажигания карбюраторного двигателя.
17.	ПЗ №17 Проверка и регулировка свечей зажигания.
18.	ПЗ №18 Проверка и регулировка установки фар.
19.	ПЗ №19 Диагностирование электрооборудования (аккумуляторной батареи, стартера, генератора) переносными приборами, техническое обслуживание электрооборудования.
20.	ПЗ №20 Диагностирование системы зажигания при помощи мотор-тестера, техническое обслуживание системы.

Практическое занятие №1

Тема: Правила техники безопасности при выполнении ежедневного обслуживания автомобилей. Охрана окружающей среды.

Цель: Изучение общих требований безопасности, а также перед началом, во время и по окончании технического обслуживания автомобилей, ознакомление с требованиями по охране окружающей среды.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №1, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе слесарем по ремонту автомобилей допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование для определения соответствия их состояния требованиям, предъявляемым к выполняемой работе, прошедшие курс обучения по специальной программе и имеющие удостоверение о присвоении ему квалификации.

Вновь поступающие рабочие могут быть допущены к самостоятельной работе только после прохождения ими вводного инструктажа по безопасности труда, противопожарной безопасности, экологическим требованиям и первичного инструктажа на рабочем месте, о чём должны быть сделаны записи в соответствующих журналах вводного инструктажа и на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. К самостоятельной работе рабочие допускаются только при наличии удостоверения о проверке знаний по охране труда.

Знания рабочими безопасных методов труда должны постоянно проверяться постоянно действующей экзаменационной комиссией предприятия не реже одного раза в 12 месяцев. Результаты проверки оформляются протоколом комиссии, а в удостоверении делается соответствующая отметка. В случае получения рабочим неудовлетворительной оценки при проверке знаний безопасности труда он к самостоятельной работе не допускается до повторной проверки через один месяц.

При нарушении рабочим требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, пожару, взрыву или отравлению, при изменении условий труда, материалов, инструментов, при введении в действие новых или переработанных правил, инструкций стандартов по охране труда, изменений и дополнений к ним, при перерывах в работе более 30 календарных дней, а также по требованию надзорных органов проводится внеплановый инструктаж.

При выполнении работ в опасных и особо опасных условиях, также других несвойственных работ, не связанных с прямыми обязанностями рабочего проводится целевой инструктаж и выдаётся наряд-допуск.

О проведении повторного и внепланового инструктажа производится соответствующая запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывается причина, вызвавшая его проведение.

Рабочий получивший инструктаж и показавший неудовлетворительные знания, к работе не допускается. Он обязан вновь пройти инструктаж. Знания, полученные при инструктаже, проверяет работник, проводивший инструктаж.

Слесарь по ремонту автомобилей обязан выполнять только ту работу, которая разрешена администрацией. Без разрешения администрации и инструктажа производить работу, не входящую в обязанности слесаря, запрещается.

На территории организации слесарь по ремонту автомобилей обязан соблюдать следующие правила:

- быть внимательным к сигналам водителей движущегося транспорта;

- запрещается: прикасаться к электрооборудованию, клеммам и электропроводам, арматуре общего освещения и открывать дверки электрошкафов, включать и останавливать (кроме аварийных случаев) машины, станки и механизмы, работа на которых не входит в круг его обязанностей, стоять или проходить под поднятым грузом или вблизи него, ездить на подножках и крыльях машин.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ И ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Привести в порядок рабочую одежду: застегнуть или обвязать обшлага рукавов, заправить одежду так, чтобы не было развивающихся концов; проверить наличие средств оказания доврачебной помощи.

Работать в лёгкой обуви (тапочках, босоножках, сандалиях и т. д.) запрещается.

Внимательно осмотреть рабочее место, убрать все мешающие в работе предметы.

Если необходимо пользоваться переносной электролампой, проверить, есть ли на лампе защитная сетка, исправен ли шнур и изоляционная резиновая трубка. Напряжение переносных электроламп в обычных помещениях не выше 42 В, а в особо опасных условиях (наличие сырости) не выше 12 В.

Рабочий инструмент и детали расположить в удобном и безопасном для пользования порядке. Убедиться в том, что рабочий инструмент, приспособления и средства индивидуальной защиты исправны и соответствуют требованиям безопасности.

Необходимо, чтобы:

- гаечные ключи не имели выработки зева и строго соответствовали размерам гаек и болтов. Пользоваться подкладками к гаечным ключам между гранями ключа и гайки, наращивать гаечные ключи трубами или другими предметами запрещается;

- рукоятки молотков и кувалды должны иметь слегка выпуклую, не косую и не сбитую, без трещин поверхность бойка, должны быть надёжно укреплены на рукоятках путём расклинивания заёршенными клиньями, не должны иметь наклёпа;

- рукоятки молотков и кувалды должны иметь гладкую поверхность и быть сделаны из древесины твёрдых и вязких пород;

- ударные инструменты (зубила, бородки, просечки, крены и др.) не должны иметь трещин, заусенцев и наклёпа. Зубила должны иметь длину не менее 150 мм;

- тиски имели исправные губки и зажимной винт.

При ремонте или техническом обслуживании автомобилей, повесить на рулевое колесо табличку: "Двигатель не пускать! Работают люди".

Если вблизи рабочего места производятся электросварочные работы, установить щит (ширму) для защиты глаз и лица от воздействия ультрафиолетовых лучей или надеть специальные защитные очки.

Если ремонтные работы производятся вблизи электрических проводов и электроустановок, выключить подачу тока на время работы.

работать под автомобилем вне смотровой канавы, эстакады или подъёмника только при наличии лежачих. Работать на полу (земле) запрещается.

Все работы по ремонту или техническому обслуживанию автомобилей выполнять при неработающем двигателе, за исключением регулировки карбюратора. Проверки электрооборудования и тормозной системы.

Домкрат при подъёме автомобилей ставить на прочную и устойчивую деревянную подкладку. Высота его подъёма должна соответствовать необходимой высоте подъёма машины и её частей. Увеличивать высоту подъёма домкрата, наращивая его случайными предметами, запрещается.

При ремонте поставить технику на козелки и убедиться, что она надёжно установлена. Работать под машиной, поднятой только домкратом, но не установленной на козелки, запрещается.

При выполнении работ (даже кратковременных) на машине с поднятым кузовом предварительно укрепить кузов упорной штангой. При замене подъёмного механизма установить второй металлический упор. Использовать вместо упора различные случайные подставки или подкладки запрещается.

Слив масла и воды из агрегатов машины производить только в специальную тару. Случайно пролитое на пол масло или оброненный солидол немедленно засыпать опилками или сухим песком и собрать в специально отведённое место.

Влезать под машину и вылезать из-под неё только со стороны, противоположной проезду. Работая под машиной, размещаться между колёсами вдоль машины.

До начала производства сварочных работ, слить бензин и масло, бензобаки закрыть асбестовыми чехлами.

При работах, связанных с проворачиванием коленчатого и карданных валов, проверить выключены ли зажигание и подача топлива (для дизельных машин), поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение, освободить стояночную тормозную систему. После окончания работ затянуть рычаг стояночной системы и вновь включить первую передачу.

Работы, связанные с заменой и перестановкой шин, рессор выполнять после установки машины на козелки, а под неснимаемые колёса подложить противооткатные упоры (башмаки). Устанавливать машину на колёсных дисках, деревянных колодках, кирпичках и других случайных предметах запрещается.

При ремонте и обслуживании машин с высоким кузовом пользоваться специальными лестницами-стремянками со ступенями шириной не менее 300 мм и глубиной не менее 150 мм. Применять приставные лестницы запрещается.

При регулировке двигателя в помещении применять бесшланговый местный отсос или накидные шланги для отвода отработавших газов в атмосферу.

На разборочно-сборочных работах применять исправные съёмники, электрогайковерты и ключи. Отвёртывать гайки при помощи зубила и молотка запрещается. Трудноотвёртываемые гайки смочить керосином, а потом отвернуть ключом.

При разборке машин снимать, транспортировать и устанавливать двигатель, коробку передач, задний и передний мост, кузов и раму, следует применять подъёмно-транспортные механизмы, оборудованные захватными приспособлениями, гарантирующие безопасное выполнение работ. Поднимать машину за буксирные крюки запрещается.

Поднимать (даже кратковременно) грузы, вес которых больше чем указано для данного подъёмного механизма, снимать, транспортировать и устанавливать агрегаты при зачаливании их тросом и канатами без специальных захватов, транспортировать на тележках, не оборудованных стойками и упорами, предохраняющими агрегаты от падения, запрещается.

Разборку и сборку агрегатов выполнять только на специальных стендах, оснащённых устройствами закрепления.

Снятые детали класть на специальные стеллажи.

Длинные детали (полуоси, карданные валу и т. д.) ставить вертикально, прислоняя к стенам или оборудованию запрещается.

Проверять соосность отверстий при сборке узлов следует с помощью конусной оправки.

Не работать и не находиться под машиной, отдельными её частями, висящими на тросе грузоподъёмного механизма.

Перед тем, как начать работу по ремонту машин, установленных на смотровой канаве:

проверить правильность установки колёс по отношению направляющих;
поставить машину на тормоза и подложить противооткатные упоры (башмаки);
убедиться в наличии свободного доступа в канаву, запасного (аварийного) выхода, исправности лестницы и напольной решётки в канаве.

Находясь в смотровой канаве, осмотр и ремонт машин производить в защитных очках.

При работе с переносной электродрелью, гайковертом, шлифовальной машиной соблюдать инструкцию по охране труда для работающих с ручными электрическими машинами.

Для переноски рабочего инструмента использовать специальную сумку или ящик.

При работе зубилом или крейцмейселем одеть защитные очки и следить, чтобы отлетающие осколки и стружки не поранили рядом работающего слесаря и окружающих.

При работе с электроинструментом необходимо:

пользоваться диэлектрическими перчатками и ботами;

следить за исправностью изоляции и электроинструмента, надёжностью крепления заземляющего провода и штепсельной вилки с заземляющим контактом;

при перерывах в работе выключать инструмент. Включать электроинструмент в сеть при отсутствии специального штепсельного соединения запрещается.

Выполняя работу совместно с несколькими лицами, согласовывать свои действия с товарищами по работе.

При пуске двигателя (в случае необходимости) при открытом капоте не допускать, чтобы люди находились в непосредственной близости от двигателя.

Не хранить на рабочем месте ЛВЖ и обтирочный промасленный материал.

подходить к открытому огню, зажигать спички, если руки или спецодежда смочены бензином, запрещается.

Пользоваться открытым огнём при осмотре машин запрещается. Курить только в специально отведённом месте.

Для перегонки машин на стоянку и проверки тормозов на ходу, вызвать дежурного или основного водителя.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИЮ РАБОТЫ

Привести в порядок рабочее место. Инструмент и приспособления протереть и сложить на отведённое для них место.

Если техника остаётся на специальных подставках, проверить надёжность её установки. Не оставлять машины, или отдельные её части висящими на тросе грузоподъёмного механизма.

Сообщить бригадиру или механику обо всех нарушениях и неполадках, которые были выявлены в процессе работы.

Спецодежду повесить в специально предназначенный для этой цели шкаф.

Вымыть руки и лицо тёплой водой с мылом.

Мыть руки в масле, бензине, керосине и вытирать их ветошью, загрязнённой опилками и стружкой, запрещается.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Ежегодно мировое хозяйство выбрасывает в атмосферу 350 млн. т окиси углерода, более 50 млн. т различных углеводородов, 150 млн. т двуокиси серы. В атмосфере накапливается углекислый газ, уменьшается количество кислорода.

Первым виновником порчи атмосферного воздуха является детище научно-технического прогресса - автомобиль. Поглощая столь необходимый для жизни кислород, он интенсивно обогащает воздушную среду токсичными компонентами, наносящими вред всему живому и неживому

Угарный газ и окислы азота, выделяемые из глушителя автомобиля, выступают причинами головных болей, усталости, немотивированного раздражения, низкой трудоспособности. Сернистый газ воздействует на святая святых - генетический аппарат, способствуя бесплодию и врожденным уродствам. Все эти факторы ведут к стрессам, нервным проявлениям, стремлению к уединению, безразличию к самым близким людям. В больших городах широко распространены заболевания органов кровообращения и дыхания, инфаркты, гипертония и новообразования. Вклад автомобильного транспорта в атмосферу составляет 90% по окиси углерода и 70% по окиси азота. Автомобиль добавляет в почву и воздух тяжелые металлы, другие вредные вещества,

В результате сжигания жидкого топлива в воздух ежегодно выбрасывается, по разным оценкам, от 180 тыс. до 260 тыс. т свинцовых частиц, что в 60-130 раз превосходит естественное поступление свинца в атмосферу при вулканических извержениях (2-3 тыс. т/год). В некоторых крупных американских, европейских и японских городах, переполненных автомобилями, содержание свинца в атмосфере уже достигло опасной для здоровья человека концентрации или приближается к ней. При вдыхании городского воздуха крупные свинцовые аэрозоли задерживаются в бронхах и носоглотке, а те, что имеют диаметр менее 1 мк (их примерно 70- 80%), попадают в легкие, а затем проникают в капилляры и, соединяясь с эритроцитами, отравляют кровь. Причем известно, что свинцовый воздух вреднее свинцовой воды. Признаки свинцового отравления - анемия, постоянные головные боли, мышечная боль - проявляются при содержании в крови свинца 80 мкг/100 мл. Это опасный рубеж, начало болезни.

Токсичные вещества нарушают и рост растений, способствуя снижению урожая, потерям в животноводстве, постепенной гибели деревьев. В растениях может аккумулироваться значительное количество свинца.

Для предупреждения загрязнения воздушного бассейна в нашей стране в законодательном порядке установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосфере. Для каждого вещества, загрязняющего атмосферный воздух, установлены разовые и среднесуточные ПДК. Разовая ПДК устанавливается при кратковременном воздействии (до 20 мин) загрязнения, а среднесуточная - при постоянном, ПДК устанавливается на основе высокочувствительных методов анализа, позволяющих определить физиологические пределы приспособления организма; коэффициент запаса при этом изменяется от 2 до 100 в зависимости от токсичности конкретного элемента. Следует заметить, что ПДК разработаны только применительно к организму человека, хотя от загрязнения атмосферы страдает все живое. Предпринимаются попытки разработать новый показатель - предельно

допустимую экологическую нагрузку (ПДЭН) на окружающую среду, который позволит учитывать воздействия на любой живой организм.

В настоящее время экологическая ситуация во многих регионах достигла крайней напряженности. Россия в этом плане не является исключением. Во многих крупных городах страны предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе превышены в 10 и более раз. Состояние большинства водных источников не отвечает установленным нормативам, идет опасное загрязнение подземных вод, растет объем токсичных промышленных отходов, основная часть которых вывозится на свалки бытовых отходов. Острой, особенно в городах, является проблема транспортного шума.

Представляют интерес и объемные показатели выбросов автотранспортом вредных веществ. По различным субъектам Российской Федерации диапазон колебаний их величин достаточно широк: от 16 тыс. т/год до примерно 2 млн. т/год. Рекорд принадлежит Тюменской области, где выбросы составляют свыше 1 951,8 тыс. т. Выбросы в объеме свыше полумиллиона тонн в год наблюдались в Краснодарском крае, Московской области, Башкортостане, Алтайском и Красноярском краях. Ростовской области и в самой Москве.

Результаты всероссийской операции Чистый воздух, ежегодно проводимой в крупных городах, показали, что из-за неисправностей или неправильных регулировок систем питания и зажигания ДВС экологическим нормам не соответствует 25-30% автомобилей, находящихся в эксплуатации, а показатель выбросов вредных веществ отечественных автомобилей в эксплуатации примерно в 2 раза выше аналогичного показателя в Германии. Неудовлетворительное техническое состояние подвижного состава и автодорог не способствует энергосбережению на автотранспорте и в конечном счете его экологической безопасности.

Экологические стандарты являются важным элементом нормативной базы создаваемой в настоящее время системы сертификации автотранспорта. Действующие стандарты на токсичность и дымность отработанных газов предъявляют достаточно жесткие требования к экологическим параметрам автомобильной техники.

В системе эксплуатации автомобильного транспорта используются два стандарта. Первый устанавливает нормы предельно допустимого содержания окиси углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработанных газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

Второй стандарт регламентирует требования к автомобилям с дизельными двигателями. Он предусматривает проверку как новых, так и находящихся в эксплуатации автомобилей на дымность. Проверка осуществляется на стоящем автомобиле при работе двигателя на двух режимах: при ускорении и максимальной частоте вращения на холостом ходу.

Одним из наиболее опасных параметрических загрязнений окружающей среды является транспортный шум. Эта проблема находится в поле зрения специалистов автомобилестроения, эксплуатации автомобильного транспорта, организации дорожного движения, градопланировки и строительства: 60-80% шумов, настигающих человека в жилой застройке, создают транспортные потоки.

В общем случае ограничение загрязнения атмосферы автотранспортом сводится к:

- совершенствованию двигателя автомобиля и его технического состояния;
- рациональной организации перевозок и движения;

- сокращению распространения загрязнения от источника к человеку.

Одно из основных мероприятий - совершенствование конструкции современного двигателя внутреннего сгорания (ДВС) с искровым зажиганием. Наибольшее влияние на токсичность отработанных газов оказывают изменения, вносимые в систему питания и зажигания ДВС, поскольку они определяют процесс воспламенения и сгорания рабочей смеси.

Работы ведутся в следующих направлениях:

- улучшение качества смесеобразования во впускной системе;
- улучшение распыления топлива в карбюраторе;
- применение регуляторов принудительного холостого хода;
- обеспечение равномерного распределения смеси по цилиндрам.

Применение нейтрализаторов позволяет снизить содержание вредных веществ в отработанных газах. В настоящее время наибольшее распространение получили каталитические нейтрализаторы, в которых используются платина, палладий, радий. Эти вещества позволяют существенно снизить порог энергии, при котором начинаются окислительно-восстановительные реакции.

Нейтрализаторы бывают восстановительные и окислительные. В дизелях применяются только окислительные нейтрализаторы, принцип работы которых заключается в том, что отработанные газы, проходя по нейтрализатору, вступают в реакцию с расположенными там гранулами дорогих металлов (платина, палладий) и превращаются в другие, не токсичные вещества.

Различные типы нейтрализаторов размещаются в выпускном тракте ДВС и там в зависимости от принципа работы (каталитический, термический, механический и водяной) выполняют свои функции.

Ведутся поисковые работы по созданию сажевых фильтров с системой регенерации, обеспечивающих снижение выбросов твердых частиц на 80-90%. За рубежом такие системы уже находятся в опытно-серийном производстве.

Отечественные конструкции трехкомпонентных каталитических нейтрализаторов, без которых невозможно обеспечить выполнение перспективных норм выбросов, находятся в стадии лабораторных испытаний.

Другим методом обезвреживания отработанных газов является рециркуляция, т. е. повторное засасывание в цилиндры (вместе с порцией новой горючей смеси), с целью досжигания СО и СН и снижения количества окислов азота непосредственно в цилиндрах двигателя.

На ближайшую перспективу поршневые ДВС останутся основным типом автомобильных двигателей, причем большое развитие должны получить дизельные ДВС. Дизельные ДВС начали широко применяться после второй мировой войны на грузовых автомобилях большой грузоподъемности. Но в последние годы такие преимущества дизельного ДВС, как меньший удельный расход топлива (на 30- 35%) и более низкая токсичность отработанных газов, обусловили их широкое применение не только на грузовых автомобилях большой и средней грузоподъемности, автобусах, но и на легковых автомобилях.

Существенное снижение загрязнения окружающей среды и экономия бензина достигаются при замене традиционных видов нефтяного топлива так называемыми альтернативными видами моторного топлива, в первую очередь, газом. В этом плане практическое применение нашли сжиженные пропан-бутановые газы и сжатый природный газ. По экспериментальным оценкам, использование газового топлива снижает выбросы окиси углерода в 2-4 раза, окислов азота - в 1,1 - 1,5 и суммарных углеводородов - в 1,4-2 раза.

В последние годы широко проводятся исследования в области использования присадок к топливам в целях уменьшения токсичности и дымности выбросов. Применение присадок позволяет снизить дымность в 4-7 раз (в зависимости от процента содержания присадки в топливе и от режима работы двигателя).

Человечество, поставив себя на грань экологической катастрофы, всерьез задумывается о возможности передвижения без помощи двигателя внутреннего сгорания, безжалостно отравляющего воздух. Один из вариантов - использование солнечной энергии.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Куда и с какой целью вывешивается табличка "Двигатель не пускать! Работают люди"?
2. Что означает следующая аббревиатура ЛВЖ, СО, СН, ПДК, ПДЭН, ДВС?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Туревский И.С. «Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства». Издательство ИНФРА-М, ИД ФОРУМ, 2012 г.
4. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №2

Тема: Диагностирование двигателя - контрольный осмотр двигателя, прослушивание двигателя, проверка работы его системы по встроенным приборам.

Цель: Изучение существующих методов диагностирования двигателей внутреннего сгорания автомобилей.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №2, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Методы диагностирования двигателей

Методы диагностирования двигателей, в равной степени как и других агрегатов транспортного средства, можно подразделить на две группы: субъективные и инструментальные. Последние методы могут быть, в свою очередь, подразделены на методы с использованием встроенных приборов в системе транспортного средства и методы с использованием внешних приборов (рис. 1).

Субъективные методы диагностирования основаны на анализе и систематизации внешних признаков работы двигателя. Так, по цвету отработавших газов, подтеканиям топлива, масла и охлаждающей жидкости, характеру шума и т.п. можно определить причину той или иной неисправности. Положительный фактор субъективных методов низкая трудоёмкость диагностирования без применения средств измерений (датчиков и измерительных приборов). Однако результаты диагностирования во многом зависят от квалификации обслуживающего персонала, т.е. чем опытнее водитель и механик, тем быстрее они смогут отыскать причину и устранить неисправность. К сожалению, до сих пор во многих эксплуатирующих организациях отсутствует надлежащий опыт, что порой приводит к необоснованным заменам агрегатов на двигателях или отправке их в капитальный ремонт и даже к авариям, которых можно было бы избежать. Чтобы компенсировать недостатки в опыте эксплуатации двигателей ЯМЗ, в экспериментальном цехе ОАО "Автодизель" разработана методика поиска неисправностей по их внешним проявлениям. Она создана на основе обобщения и анализа многолетнего опыта эксплуатации двигателей ЯМЗ в составе автомобилей и тракторов в базовых автохозяйствах ОАО "Автодизель".



Рисунок 1- Структурная схема методов диагностирования двигателей

Инструментальные методы диагностирования являются наиболее объективными методами, т.к. при диагностировании применяются измерительные приборы, позволяющие количественно измерять диагностические параметры, а по их значениям оценивать техническое состояние двигателя.

Встроенными средствами диагностирования являются входящие в конструкцию автомобиля или трактора датчики, устройства измерения, микропроцессоры и устройства отображения диагностической информации (рис. 2).



Простейшие встроенные средства диагностирования реализуются в виде традиционных приборов на панели (щитке) перед водителем, позволяющих ему контролировать работу двигателя по температуре охлаждающей жидкости, давлению масла в главной магистрали, частоте вращения коленчатого вала, давлению наддувочного воздуха и т.п. Как показано на рис. 2, с помощью датчика (механического, гидравлического, пьезоэлектрического, индукционного и др.) воспринимается сигнал, отражающий диагностический параметр B . От датчика сигнал в трансформированном виде B' поступает в измерительное устройство, затем количественное значение диагностического параметра δ выдаётся устройством отображения данных (стрелочный прибор, цифровая индикация и т.п.).

В автоматизированных системах диагностирования, применяемых на автомобилях ведущих мировых фирм, при помощи специального логического устройства, функционирующего на базе микропроцессора, выполняется автоматическая постановка, диагноза и выдаются рекомендации в нормативной форме о возможности дальнейшей Эксплуатации или необходимости проведения ремонтно-регулирующих операций и замен неисправных элементов.

Другим методом инструментального диагностирования является диагностирование с помощью внешних приборов (датчиков и измерителей), не входящих в конструкцию автомобиля или трактора. Этот метод диагностирования применяется для определения истинных значений диагностических параметров и контроля показаний штатных приборов автомобиля или трактора. В зависимости от устройства и технологического назначения внешние приборы могут быть стационарными или переносными. Стационарные приборы устанавливаются на специализированных участках, постах ТО и ремонта. Переносные приборы используются, как правило, при проведении диагностирования двигателей в составе автомобиля или трактора непосредственно в эксплуатационных условиях. С помощью переносных приборов измеряют давление, температуру, шумность, частоту вращения и другие параметры узлов и агрегатов двигателя.

Внешние приборы обеспечивают получение и обработку информации о техническом состоянии двигателя и уровне его эксплуатационных свойств, необходимой для управления выполнением ТО и ТР.

Следует отметить, что несмотря на широкое развитие методов инструментального диагностирования за последние годы, достоверная оценка состояния основных узлов двигателя, определяющих их надёжность и безотказность, пока невозможна. Практически до сих пор нет средств для полной оценки состояния подшипников коленчатого вала и шатуна, деталей ЦПГ и механизма газораспределения (МГР).

Распределение потока отказов двигателей

Как правило, большой поток отказов отмечается у деталей двигателей, подверженных высоким тепловым или механическим нагрузкам. К ним относятся детали, ограничивающие камеру сгорания и воспринимающие воздействие газовых сил. Условия работы деталей усугубляются также воздействием агрессивных газов, высокими линейными скоростями в парах трения, невозможностью гарантированно обеспечить гидродинамическую смазку в этих парах, знакопеременными нагрузками деталей и ухудшением условий работы масла в зонах высоких температур.

По статистическим данным ОАО "Автодизель", дефекты деталей кривошипно-шатунного механизма (КШМ) составляют 65-70 % от всего количества дефектов, причём из них на дефекты деталей ЦПГ (поршня, гильзы и поршневых колец) приходится 20-25 % и остальное - на шатуны, коленчатый вал и подшипники коленчатого вала и шатуна.

При нарушении работоспособности одной из деталей КШМ двигателя выходят из строя и сопрягаемые детали, т.е. дефект редко бывает локальным и носит характер "цепной реакции". Например, при механическом повреждении и последующем повороте вкладыша коренного подшипника нарушается работоспособность коленчатого вала и блока цилиндров. Отсюда следует, что выход из строя деталей КШМ приводит к существенным затратам на восстановление двигателя из-за большого объёма сборочно-разборочных работ и высоких расходов на запасные части.

Следует отметить, что в данном разделе рассматриваются дефекты не только новых двигателей ЯМЗ, изготовленных в условиях ОАО "Автодизель", но и двигателей ЯМЗ, которые подвергались текущему и капитальному ремонту, т.е. учитываются факторы воздействия на качество двигателей со стороны работников эксплуатирующих и ремонтных организаций.

Цилиндропоршневая группа

Внешние проявления неисправностей деталей ЦПГ (поршни, гильзы и поршневые кольца) следующие:

- увеличение расхода масла на долив;
- ухудшение пусковых качеств двигателя;
- снижение мощностных и экономических показателей;
- увеличение расхода картерных газов;
- существенное ухудшение состояния картерного масла.

Диагностирование состояния деталей ЦПГ по указанным проявлениям достаточно затруднено, т.к. на них могут влиять неисправности других узлов и систем двигателя. Например, на пусковые качества двигателя наряду с износом и дефектами деталей ЦПГ могут влиять неисправности системы электрооборудования (аккумуляторных батарей, стартера, генератора) и разрегулировки топливной аппаратуры (увеличение угла опережения впрыска топлива, уменьшение пусковой подачи, снижение производительности подкачивающего насоса и др.). Поэтому при диагностировании деталей ЦПГ необходимо убедиться в исправности других узлов и систем двигателя, оказывающих влияние на работоспособность рассматриваемых деталей. Так, в случаях повышенного расхода масла на долив (выше 1,5 %) необходимо убедиться в отсутствии течи масла из двигателя и разгерметизации впускного тракта.

Расход масла на долив определяется по формуле, %:

$$G_m = (G_m / G_t) * 100, \quad (1)$$

где O_m и v_t соответственно расход масла на долив и топлива в литрах за определённый пробег двигателя.

На рис. 3 приведена зависимость расхода масла на долив от пробега для безнаддувных двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 при их работе в составе автомобилей МАЗ на междугородних перевозках грузов.

Диагностирование состояния деталей ЦПГ необходимо вести в три этапа: 1 - диагностирование до разборки двигателя; 2 - диагностирование после съёма головки цилиндров; 3 - диагностирование и оценка состояния деталей для выяснения причин дефекта и методов восстановления двигателя.

Диагностирование до разборки двигателя необходимо начинать с выяснения условий работы двигателя, качества и объёма проведённых ТО и ТР. В условиях работы необходимо оценить нагруженность двигателя по эксплуатационному расходу топлива в л/100 км, тепловой режим и наличие шума или стука при работе. Необходимо также определить возможные остановки двигателя по неустановленным причинам, расход масла на долив и характер его изменения за общее время работы двигателя в эксплуатации (рис, 3). После выполнения указанных работ при возможности следует запустить двигатель и прослушать его работу на режимах холостого хода от минимальной до максимальной частоты вращения коленчатого вала. Необходимо осмотреть отложения на шторах бумажного элемента полнопоточного масляного фильтра, а также в фильтре центробежной очистки масла. Следует обратить особое внимание на количество отложений и наличие металлической стружки. Необходимо отобрать пробу масла из картера двигателя в количестве 250 -500 мл и отправить её в химлабораторию на предмет определения физико-химических показателей масла (вязкость, щелочное число, количество нерастворимых осадков, наличие воды в масле, диспергирующие свойства и др.).

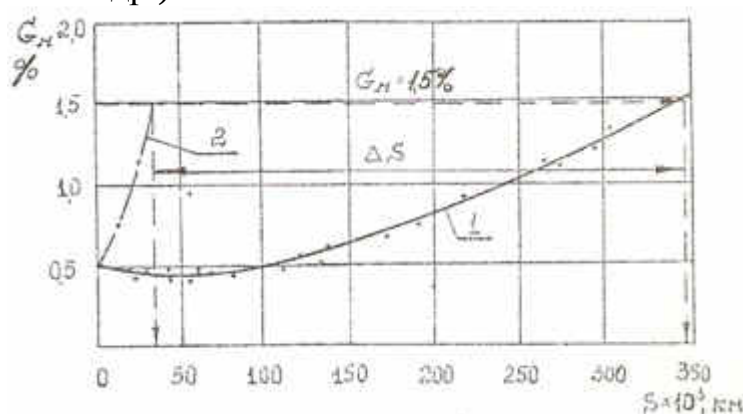


Рисунок 3 - Зависимость расхода масла на долив G_m от пробега S (для двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238): 1 - при удовлетворительной фильтрации воздуха; 2 - при разгерметизации впускного тракта; $G_m = 1,5\%$ - предельное значение расхода масла; S - неиспользованный ресурс двигателя при разгерметизации впускного тракта (при пылевом износе)

Все рассмотренные выше методы исследования относятся к методам субъективного диагностирования, наряду с которыми могут быть использованы также методы инструментального (приборного) диагностирования. Так, может быть замерено давление в конце такта сжатия в цилиндрах двигателя. Оно определяется в абсолютных единицах с помощью компрессометра или в относительных единицах с помощью специальной аппаратуры, фиксирующей изменение силы гока в цепи

стартера при прокрутке коленчатого вала в процессе последовательного отключения цилиндров двигателя.

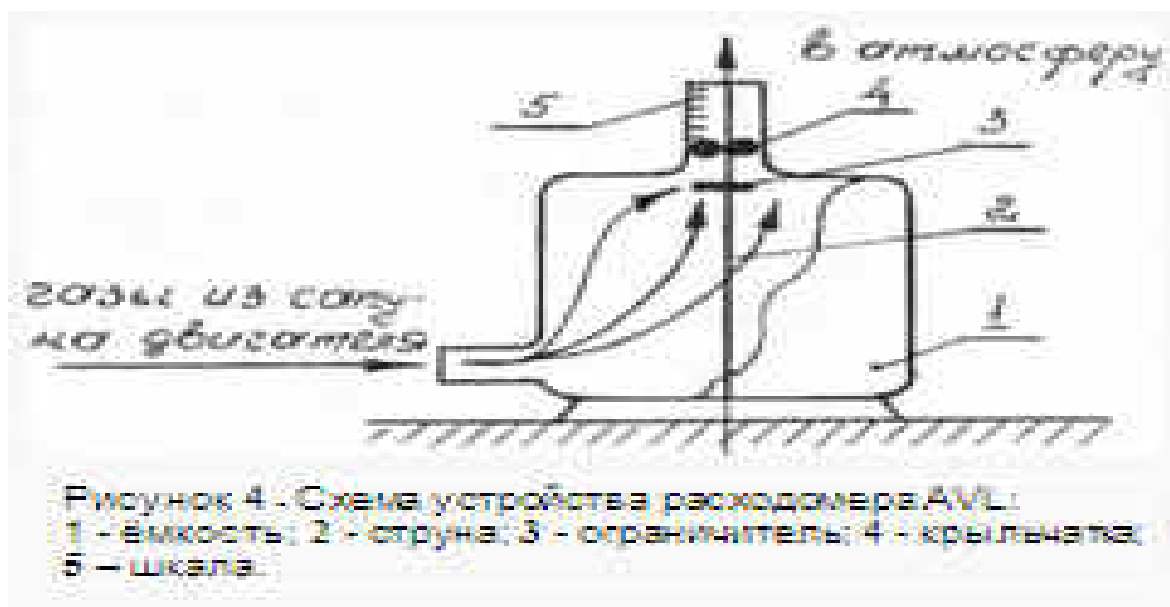
Компрессометром замеряется давление сжатия при прокрутке коленчатого вала стартером или в режиме работы двигателя при минимальной частоте холостого хода. Последний вариант испытаний является более предпочтительным, т.к. точность измерения возрастает за счет поддержания определенного скоростного режима двигателя. Величина давления сжатия при $n_{xx} = 800$ мин для двигателей ЯМЗ должна составлять

$$p_c = 3,0-3,5 \text{ МПа (30-35 кг/см}^2\text{)}$$

Особое внимание следует обращать на разность давлений p_c по цилиндрам. Это сравнение позволит определить цилиндр с дефектными деталями ЦПГ.

По замерам значений p_c можно определить следующие дефекты деталей ЦПГ: прогар поршня, поломку компрессионного кольца, изношенность деталей, закоксовку колец, задиры поршней и негерметичность клапанов МГР. При указанных дефектах обычно значение p_c в цилиндре бывает меньше 2,0-2,1 МПа (20-21 кг/см²).

Следующим этапом инструментальной диагностики является осмотр состояния неисправного цилиндра с помощью мотоскопа через отверстие в головке под форсунку. С помощью этого прибора можно определить состояние поршня (наличие разрушений), наличие задиров на поверхности гильзы, уровень износа гильзы по наличию ступеньки на поверхности в зоне останова первого компрессионного кольца в ВМТ и наличие закоксовки колец по следам прорыва газов на гильзе. Здесь же можно оценить состояние клапанов, т.е. определить наличие трещин и прогаров, величину отложений на них. При наличии соответствующих расходомеров на двигателях можно определить расход картерных газов Q_{КГ}, который позволяет судить о состоянии деталей ЦПГ и МГР. На рис. 4 показана принципиальная схема расходомера фирмы AVL (Австрия).



Принцип работы расходомера AVL основан на том, что высота подъема крыльчатки 4 в выходном патрубке ёмкости 1 будет пропорциональна расходу картерных газов двигателя, значение которого определяется по шкале 5.

По значению Q_{КГ} невозможно (так же как и по значению p_c) однозначно оценить состояние деталей ЦПГ, т.к. значения изменяются в достаточно широком диапазоне как на новых, так и на изношенных двигателях. Однако установлено, что

на двигателях ЯМЗ при значениях $Q_{кг} > 1.4$ мЗ /цил-ч имеют место дефекты деталей ЦПГ, указанные выше.

Дополнительную информацию о состоянии деталей ЦПГ можно получить с помощью физико-химического и спектрального анализов картерного масла.

После съёма головки необходимо провернуть коленчатый вал для проверки утопания поршней в положении ВМТ относительно верхнего бурта гильз (поверхность А на рис. 5). Чрезмерное утопание одного или нескольких поршней свидетельствует об изгибе шатуна в цилиндрах из-за дефектов, приведших к попаданию постороннего предмета или охлаждающей жидкости в камеру сгорания. Необходимо осмотреть днища поршней для того, чтобы определить, происходит ли контактирование поршней с клапанами (по отпечатку клапанов на днищах поршней), попадание постороннего предмета в камеру сгорания, есть ли обгорания и трещины на кромках камеры сгорания. На рабочих поверхностях гильз необходимо отметить возможные надир, задиры и тёмные пятна, свидетельствующие о прорыве газов в камеру сгорания из-за зависания или поломки поршневых колец. Коррозия на зеркале гильз свидетельствует о попадании охлаждающей жидкости в цилиндры или о длительной стоянке неработающего двигателя, приведшей к конденсации паров жидкости на рабочих поверхностях гильз.

По величине "ступеньки" в зоне останова первого компрессионного кольца в ВМТ необходимо определить величину максимального износа гильзы I_{max} по диаметру D относительно верхней неработающей поверхности гильзы (поверхность В на рис. 5).

Допустимый износ гильзы по диаметру для двигателей ЯМЗ равен **0,20-0,25** мм.

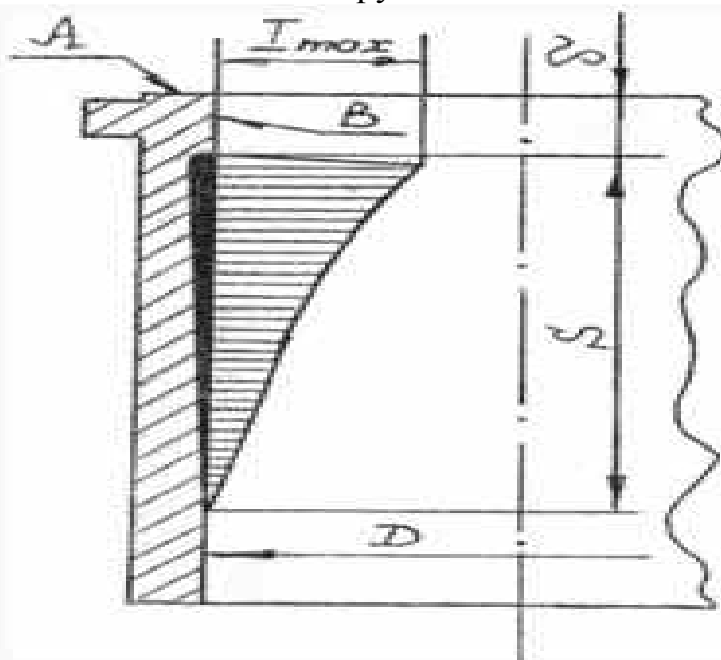


Рисунок 5 - Эпюра износа гильзы двигателей ЯМЗ размерности $D \times S = 130 \times 140$ мм: S - ход поршня; D - диаметр гильзы; $b = 28$ мм - пояс максимального износа гильзы; I_{max} - максимальный износ гильзы по диаметру

Замер износа гильзы в составе двигателя и после её извлечения из блока производится нутромером.

Значительные твёрдые углеродистые отложения на днище поршня и огневой поверхности головки в отдельных цилиндрах являются признаком большого расхода масла в этих цилиндрах, вызванного чрезмерным износом деталей или закоксовыванием колец.

Далее необходимо внимательно осмотреть состояние прокладки головки цилиндров с целью определения мест возможных прогаров, прорывов газов из цилиндров или течи охлаждающей жидкости.

Наибольший объём информации о причинах выхода из строя деталей ЦПГ можно получить после разборки двигателя и анализа состояния деталей. Состояние деталей ЦПГ и возможные причины их дефектов приведены в приложении Б.

Особое внимание при эксплуатации двигателей необходимо обращать на состояние воздухоочистки, при нарушении которой преждевременно вырабатывается ресурс деталей ЦПГ. Особенно это актуально для нашей страны, т.к. запылённость воздуха на дорогах с бетонным и асфальтовым покрытием достигает $0,003\text{г/м}^3$, что в 5 раз выше, чем на дорогах Западной Европы. Запылённость воздуха на грунтовых дорогах России в десятки раз выше указанного значения. Кроме того, на многих моделях двигателей ЯМЗ до сих пор используются воздухоочистители устаревшей конструкции (инерционно-масляные), которые пропускают в двигатель пыль в 10-15 раз больше, чем воздухоочистители с картонными фильтрующими элементами (воздухоочистители сухого типа).

В заключение следует отметить, что детали ЦПГ будут работать безотказно на протяжении заявленного заводом-изготовителем ресурса, если будут обеспечены условия их работы, а именно: оптимальный тепловой режим (отсутствие перегрева деталей); удовлетворительная фильтрация воздуха; соответствие применяемых масел инструкции по эксплуатации двигателя; отсутствие возможности выхода из строя деталей узлов двигателя, обеспечивающих процессы наполнения цилиндров свежим зарядом и выпуска ОГ; обеспечение герметичности системы охлаждения, исключающее возможность попадания жидкости в цилиндры двигателя и др.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. На чем основаны субъективные методы диагностирования двигателей?
2. Что называют характером "цепной реакции" в возникающих дефектах двигателей?
3. На чем основан принцип работы расходомера AVL?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Туревский И.С. «Техническое обслуживание автомобилей зарубежного производства». Издательство ИНФРА-М, ИД ФОРУМ, 2012 г.
4. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Практическое занятие №3

Тема: Регулировка клапанов ЗИЛ-130.

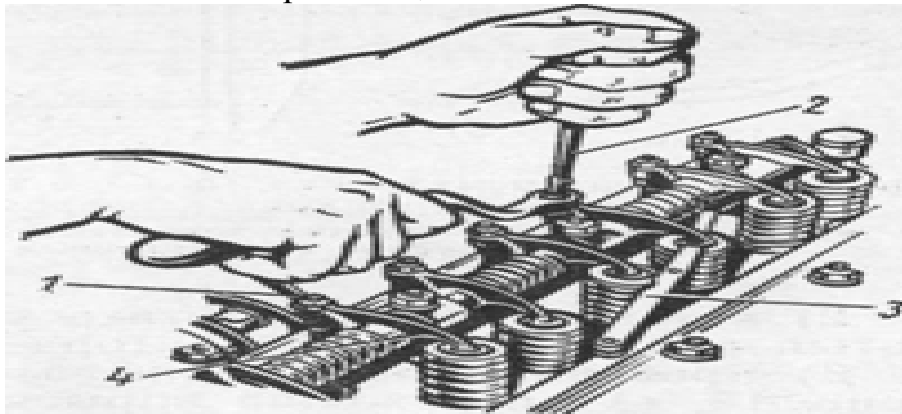
Цель: Изучение существующих методов регулировки клапанов двигателей внутреннего сгорания автомобилей.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №3, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка и регулировка зазоров в клапанах двигателя необходимы при появлении стуков в клапанах. Перед регулировкой зазоров необходимо снять провода высокого напряжения, отделив их от свечей



зажигания,

отвернуть гайки крепления крышек головок цилиндров и снять крышки с прокладками. Зазоры между клапанами и коромыслами регулируют на холодном двигателе регулировочным винтом с контргайкой, установленным на коротком плече коромысла.

Регулировку зазоров первым способом производят в следующем порядке. Установить поршень первого цилиндра в в.м.т. (такт сжатия) при помощи установочного зубчатого указателя. Для этого следует повернуть коленчатый вал до совмещения метки на шкиве вала с меткой ВМТ на указателе. В этом случае оба клапана, впускной и выпускной, первого цилиндра будут закрыты, а между стержнем клапана и нажимным концом коромысла образуется самый наибольший зазор, который измеряют щупом и, если нужно, регулируют. Для регулировки зазора

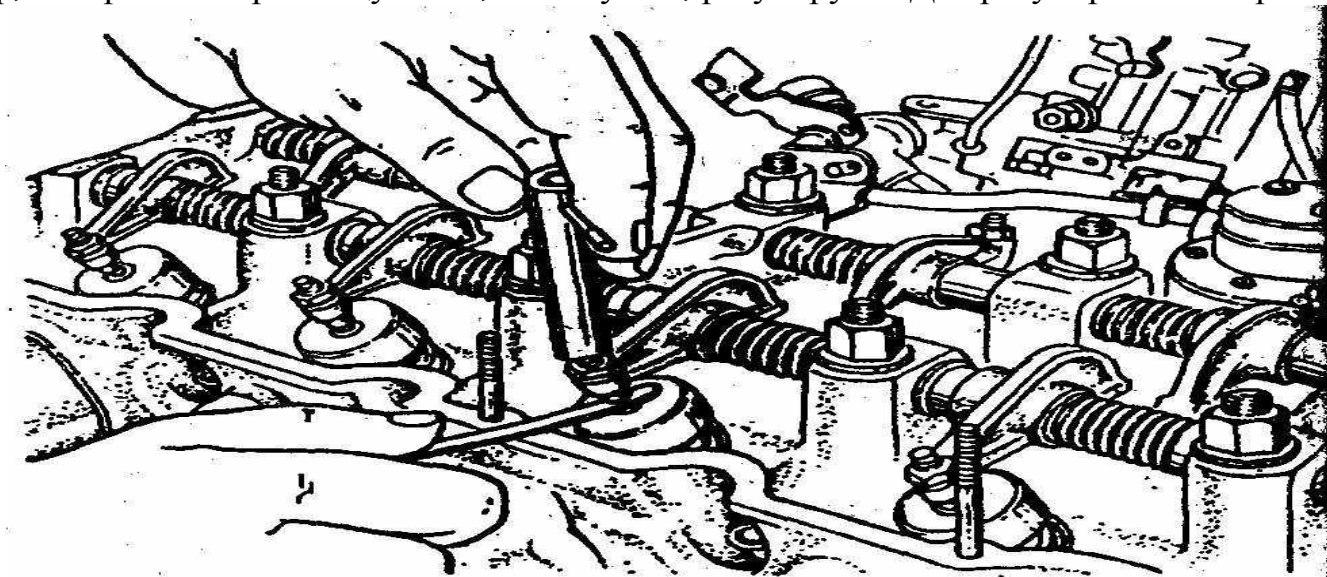


Рис. 45. Проверка теплового зазора клапанов.

надо, придерживая отверткой регулировочный винт, ослабить ключом контргайку, после чего вложить щуп между стержнем клапана и нажимным концом коромысла и

вращать отверткой регулировочный винт устанавливая необходимый зазор. Затем, оставив щуп в зазоре, закрепить регулировочный винт контргайкой при помощи ключа и отвертки.

После регулировки зазор должен быть равен 0,25—0,30 мм для впускного и выпускного клапанов, при этом щуп 0,25 мм должен проходить свободно через зазор, а щуп 0,30 мм не должен проходить.

Для регулировки зазора в клапанах остальных семи цилиндров надо коленчатый вал поворачивать рукояткой на одну четверть оборота (на 90°) и проводить регулировку по указанному методу, причем регулировку зазоров вести последовательно, согласно порядку работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8, который изображен пунктирными линиями со стрелками на 4-48,г. Чтобы точно провернуть коленчатый вал на одну четверть оборота, надо нанести мелом метки на шкиве коленчатого вала, разметив их под углом 90° при положении поршня первого цилиндра в в. м. т. (такт сжатия).

При втором способе регулируют клапаны одновременно для нескольких цилиндров. Регулировка проводится в следующей последовательности.

Установить поршень первого цилиндра в в. м. т. (такт сжатия) по методу, указанному ранее, и отрегулировать зазоры: впускного и выпускного клапанов первого цилиндра, выпускного клапана второго цилиндра, впускного клапана третьего цилиндра, выпускного клапана четвертого цилиндра, выпускного клапана пятого цилиндра, впускного клапана седьмого цилиндра, впускного клапана восьмого цилиндра.

Зазоры у остальных клапанов следует регулировать после поворота коленчатого вала на 360° (полный оборот). После окончания регулировки зазоров в клапанах надо поставить крышки клапанов с прокладкой на место и закрепить их гайками с плоскими шайбами. Пустить двигатель и прослушать его работу. Прогретый двигатель должен работать без стуков клапанов, «чиханий» в карбюраторе и «выстрелов» в глушителе.

Для предотвращения перетирания пружин шариков необходимо при любой разборке двигателя, прошедшего 70 000 км пробега, разбирать механизм вращения выпускного клапана и перевертывать дисковые пружины шариков выработанной стороной вниз.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы: 1. Перечислите способы регулировки зазоров клапанов. 2. Что означает выражение «коленчатый вал поворачивать рукояткой на одну четверть оборота»?

Список литературы. 1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г. 2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с. 3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Практическое занятие №4

Тема: Диагностирование цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизма по величине компрессии и по утечке воздуха.

Цель: Получить практические навыки по диагностированию цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизма.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №4, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Диагностирование цилиндропоршневой группы

На контрольно-диагностическом посту для углубленной диагностики, оборудованном стендом с беговыми барабанами, определяют мощность двигателя и расход топлива. Проверяют компрессию компрессометром; изменение величины утечки воздуха из цилиндров двигателя специальным прибором; количество газов, прорывающихся в картер, газовым счетчиком; изменение химического состава отработавших газов газоанализатором; изменение разрежения во впускном трубопроводе вакуумметром; угол опережения зажигания (впрыска топлива) с помощью специальных приборов и оборудования; изменение давления масла в системе смазки манометром; повышение уровня и изменение характера шума двигателя электронной аппаратурой или стетоскопом.

Для проверки компрессии в цилиндрах компрессометром прогревают двигатель до температуры охлаждающей жидкости 80—90 °С, останавливают двигатель, полностью открывают дроссельную и воздушную заслонки карбюраторов и отсоединяют провода от свечей зажигания.

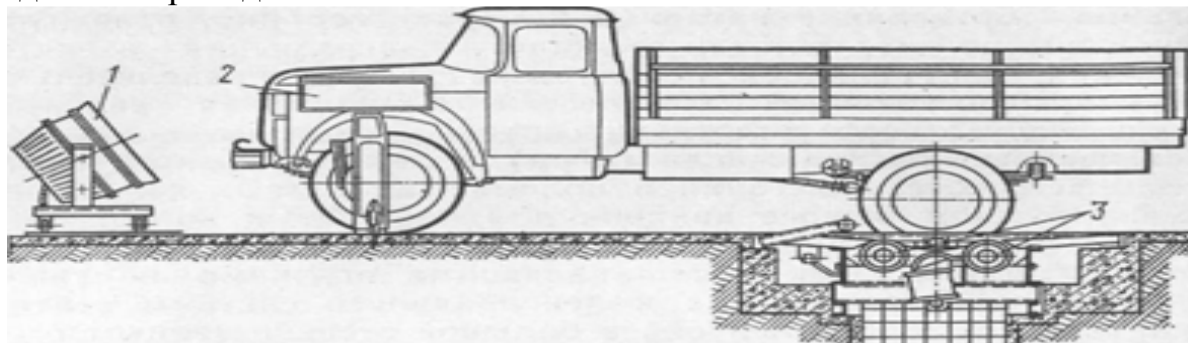


Рис. Стенд с беговыми барабанами:

1 — вентилятор для обдува двигателя, 2 — пульт управления, 3 — беговые барабаны

Затем очищают и продувают сжатым воздухом углубления около свечей зажигания, вывертывают свечи и, вставив резиновый наконечник компрессометра в отверстие для свечи или для форсунки одного из цилиндров, вращают коленчатый вал двигателя стартером на 10 — 12 оборотов. Давление в цилиндре отсчитывают по шкале манометра.

Далее нажимают пальцем на стержень золотника компрессометра до установки стрелки манометра в нулевое положение и проверяют давление в остальных цилиндрах. Компрессометр для дизельных двигателей имеет шкалу манометра до 6 МПа.

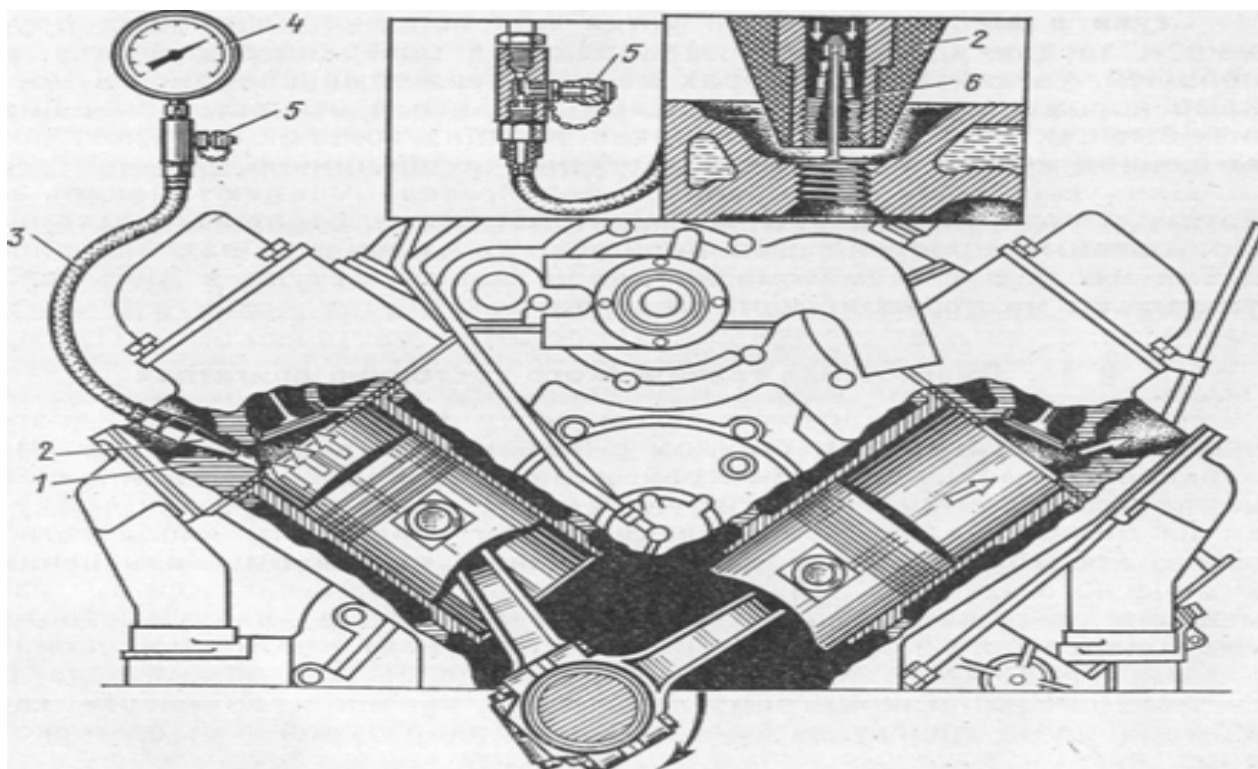


Рис. Проверка компрессии:

1 — головка цилиндров, 2 — резиновый наконечник, 3 — шланг, 4 — манометр, 5 — клапан выпуска воздуха, 6 — золотник.

Давление в конце сжатия в цилиндре должно быть не ниже 0,67—0,7 МПа у двигателей ЗИЛ-130; 0,76 — у ГАЗ-53А и 3,0 — у дизельных двигателей Ярославского моторного завода (ЯМЭ-236) и КамАЗ-740. Разность показаний манометра в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,1 МПа для карбюраторных и 0,2 МПа — для дизельных двигателей.

Техническое состояние цилиндропоршневой группы двигателя без его разборки проверяют специальным прибором .

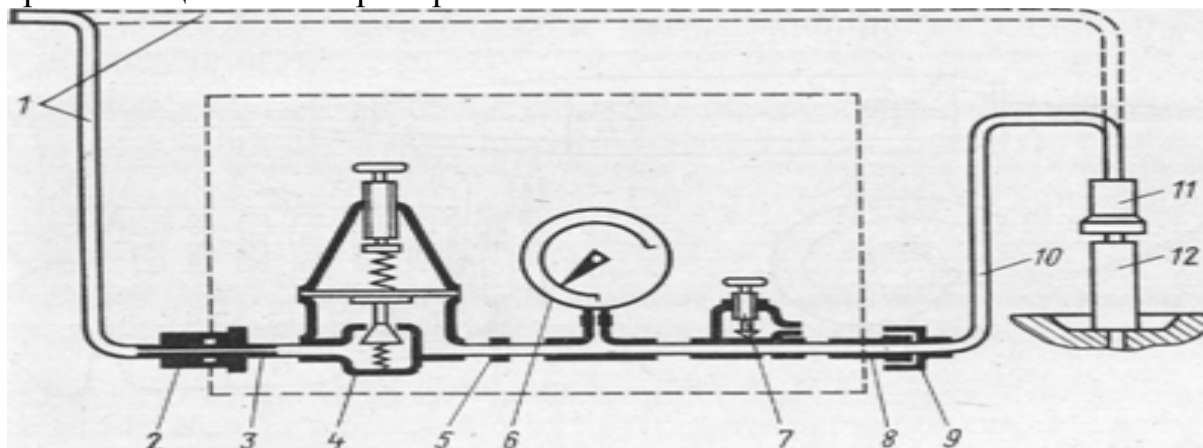


Рис. Прибор модели К-69М для определения технического состояния цилиндро-поршневой группы двигателя;

1 — шланг от магистрали сжатого воздуха, 2, 11 — быстросъемные муфты, 3 и 8 — штуцера, 4 — редуктор, 5 — калиброванное отверстие, 6 — манометр, 7 — регулировочный винт, 9 — накидная гайка, 10 — шланг для присоединения прибора к двигателю, 12 — штуцер, ввертываемый в отверстие для свечи зажигания.

Работа прибора основана на измерении утечки воздуха, подаваемого под давлением в цилиндр неработающего двигателя через отверстие для свечи зажигания или форсунки.

Прибор состоит из редуктора, манометра со шкалой, проградуированной в процентах утечки воздуха, регулировочного винта, входного и выходного штуцеров,

шланга для соединения прибора с цилиндром двигателя, быстросъемных муфт для присоединения шланга магистрали сжатого воздуха к прибору и штуцеру, ввертываемому в резьбовое отверстие для свечи зажигания.

К прибору прилагаются звуковой сигнализатор (свисток) для определения конца такта сжатия в цилиндре двигателя перед началом проверки; набор шкал и стрелка, устанавливаемые в корпус и на кулачковую шайбу прерывателя для определения начала и конца такта сжатия в карбюраторном двигателе (в дизелях используют щуп-индикатор); индикатор утечки. Последний устанавливают в отверстиях для свечей зажигания, соседних с проверяемым цилиндром.

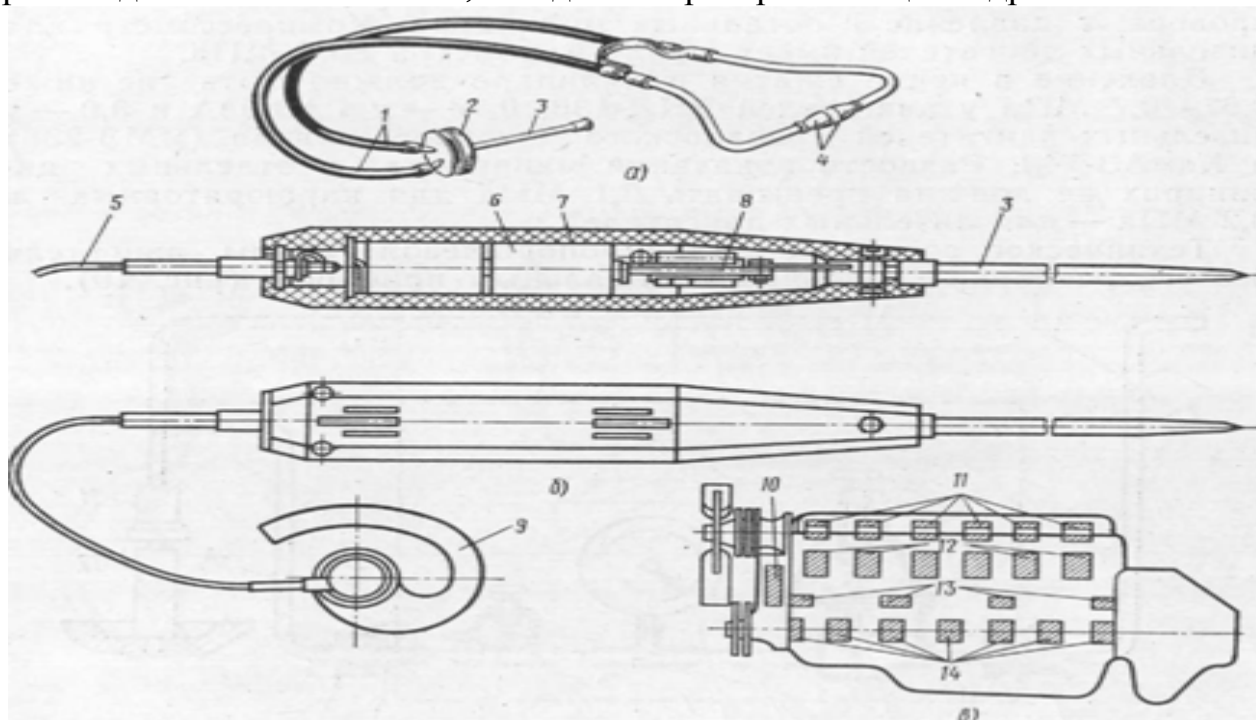


Рис. Стетоскопы (а, б) и зоны прослушивания стуков в двигателе (в):

а — механический, б — электронный; 1 — резиновые трубки, 2 — мембрана, 3 — стержень, 4 — наконечники, б — провод, 6 — элементы питания, 7 — корпус, 8 — преобразователь, 9 — телефон, 10 — распределительные шестерни, 11 — клапаны, 12 — поршневые пальцы, 13 — подшипники распределительного вала. 14 — коренные подшипники коленчатого вала

Проверку состояния цилиндропоршневой группы производят после прогрева двигателя при положении поршня в в. м. т.

Давление сжатого воздуха, поступающего из магистрали, редуктором снижается до 0,16 МПа. Воздух поступает в проверяемый цилиндр через штуцер.

Полной герметичности цилиндропоршневой группы соответствует нулевое показание манометра 6, полной утечке воздуха 100%. Следовательно, отклонение стрелки манометра от нулевого деления указывает потерю воздуха через неплотности в процентах.

При подаче воздуха в проверяемый цилиндр непосредственно из магистрали давление воздуха 0,45 МПа устанавливается запорным вентилем магистрали по входному манометру. Повышенное давление в цилиндре позволяет по колебаниям пушинок в индикаторе утечки более четко прослушать и определить прорыв воздуха через поршневые кольца, клапаны и прокладку головки цилиндра.

Для прослушивания стуков двигателя используют механические и электронные стетоскопы. Механический стетоскоп имеет слуховые наконечники, вставляемые в уши, и стержень, прижимаемый к различным зонам источников шумов и стуков в двигателе.

Электронный стетоскоп представляет собой двухтранзисторный усилитель с пьезокристаллическим датчиком и батарейным питанием, вмонтированным в пластмассовый корпус. В корпусе выполнены гнезда для подключения телефона и стержня.

Прослушивание двигателя и распознавание по характеру стуков неисправностей двигателя требуют большого навыка.

Техническое состояние двигателя определяют рядом указанных выше показателей. При расходе масла на угар, превышающем норму для данного двигателя, наличии утечки воздуха более 14—23%, резком снижении компрессии в цилиндрах и при прорыве газов в картер двигателя более 100 л/мин двигатель направляют в ремонт.

Техническое обслуживание кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов

При ТО-1 проверяют крепление оборудования на двигателе, трубопроводов, приемных труб глушителя, крепление двигателя на раме.

При ТО-2 проверяют и при необходимости подтягивают гайки крепления головки цилиндров, проверяют и регулируют зазоры между стержнями клапанов и коромыслами.

Затяжка гаек крепления головок цилиндров. Перед установкой головки на блок цилиндров протирают плоскости разъема чистой ветошью и обеспечивают совпадение окантовок прокладки с буртами гильз цилиндров. Головки надевают на шпильки блока свободно, без ударов. Гайки затягивают равномерно и последовательно от середины к краям, в два или три приема. Окончательную затяжку рекомендуется выполнять динамометрическим ключом.

Момент затяжки гаек крепления головок цилиндров должен составлять (Н·м): 73—78 — для ЗМЗ-53 и ГАЗ-24, 70—90 — для ЗИЛ-130, 220—240 — для ЯМЭ-236 и ЯМЗ-238.

Затяжку болтов креплений головок цилиндров двигателя КамАЗ-740 завод рекомендует выполнять в три приема. Величина момента затяжки должна быть (Н·м): 1-й прием 40—50, 2-й — 120—150, 3-й — 190—210.

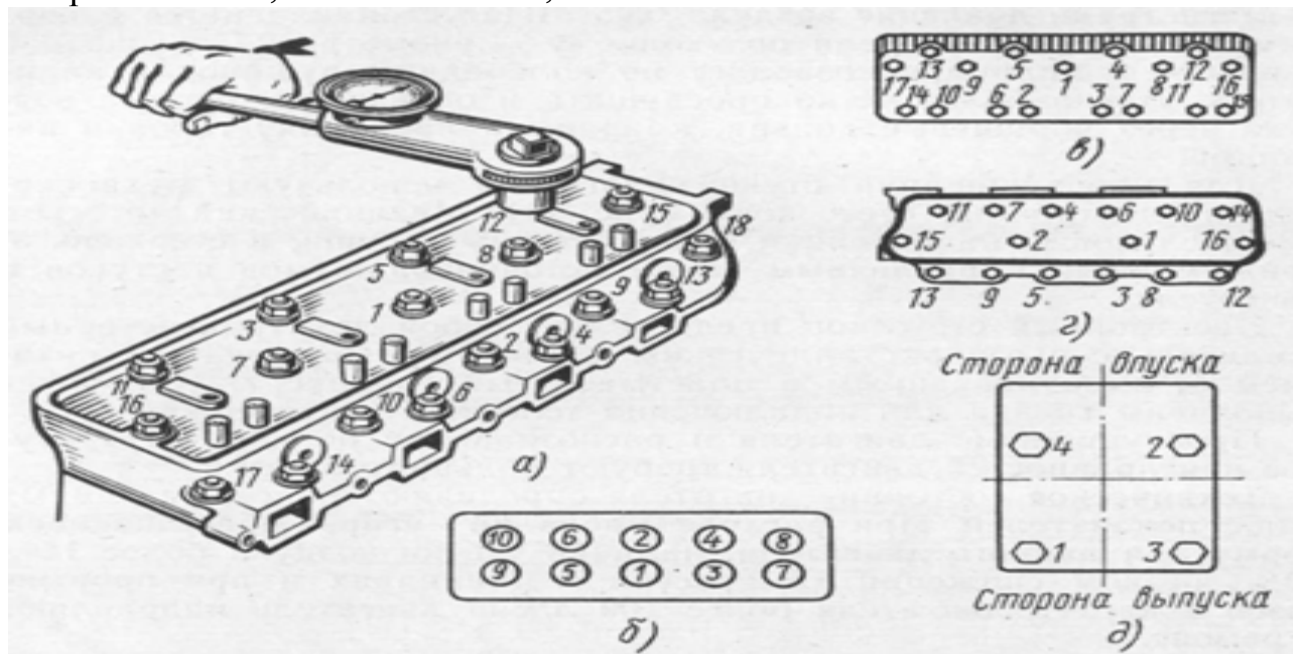


Рис. Последовательность затяжки (указана цифрами) гаек крепления головок с блоком цилиндров двигателей:

а — ЗМЗ-53, б — ГАЗ-24, в — ЗИЛ-130, г — ЯМЭ-236, д — КамАЗ-740

После затяжки болтов проверяют и при необходимости регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел.

Регулировка зазоров в клапанном механизме. Перед регулировкой зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел двигателя ЗИЛ-130 устанавливают поршень первого цилиндра в в. м. т. конца такта сжатия. Для этого поворачивают коленчатый вал до совмещения отверстия в шкиве коленчатого вала с меткой в. м. т. на указателе, расположенном на датчике ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала. В этом положении регулируют зазоры между стержнями впускного и выпускного клапанов и носками коромысел первого цилиндра, выпускного клапана второго цилиндра, впускного клапана третьего цилиндра, выпускных клапанов четвертого и пятого цилиндров, впускных клапанов седьмого и восьмого цилиндров. Зазоры у остальных клапанов регулируют после поворота коленчатого вала на один оборот.

Для регулировки ослабляют контргайку регулировочного винта, ввернутого в коромысло, и, поворачивая винт отверткой, устанавливают зазор по щупу, после этого затягивают контргайку и снова проверяют зазор (должен быть 0,25—0,30 мм).

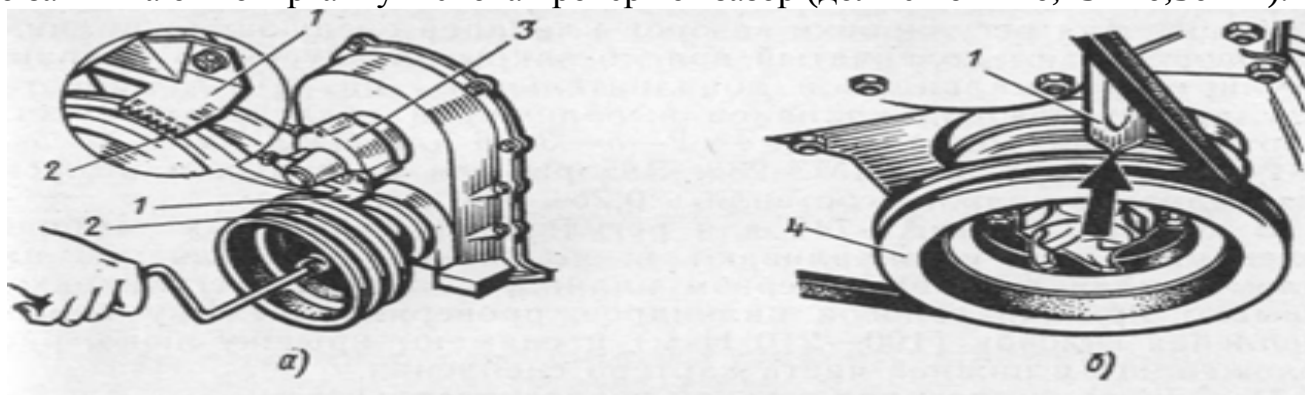


Рис. Установка поршня первого цилиндра в в. м. т.:

а — ЗИЛ-130, б — ГАЗ-53А; 1 — указатель, 2 — отверстие в шкиве коленчатого вала, 3 — датчик ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала, 4 — шкив

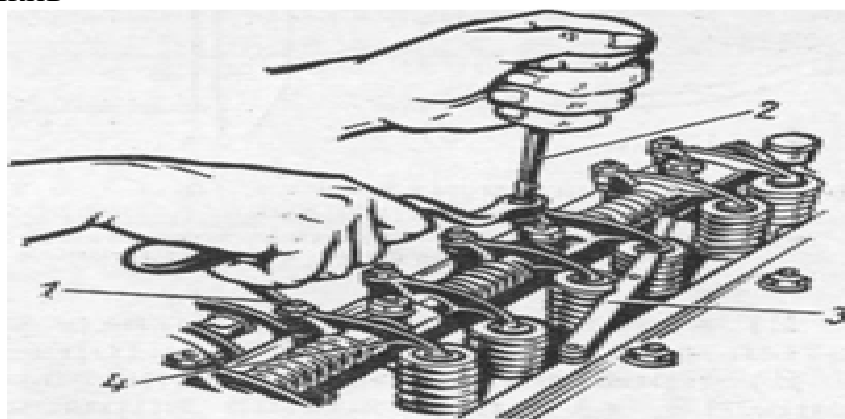


Рис. Регулировка зазора между стержнем клапана и носком коромысла:

1 — регулировочный винт, 2 — отвертка, 3 — щуп, 4 — коромысло

В двигателе автомобиля ГАЗ-53А для установки поршня первого цилиндра в в. м. т. конца такта сжатия совмещают риску на шкиве коленчатого вала с центральной риской на указателе I, расположенном на крышке распределительных шестерен. В этом положении регулируют зазоры между носками коромысел и стержнями клапанов первого цилиндра. Зазоры у клапанов остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилиндру на

У4 оборота. При холодном двигателе зазор для впускных и выпускных клапанов должен быть 0,25—0,30 мм.

У крайних клапанов обоих рядов цилиндров (впускных первого и восьмого, выпускных четвертого и пятого цилиндров) допускается устанавливать зазор 0,15—0,20 мм.

В двигателях ЯМЭ-236 и ЯМЭ-238 коленчатый вал поворачивают ключом за болт крепления шкива вентилятора до закрытия впускного клапана первого цилиндра, а затем еще на $1/2$ — $1/3$ оборота. В этом положении регулируют зазоры клапанов в первом цилиндре. Для регулировки зазоров клапанов следующего цилиндра поворачивают коленчатый вал до закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и дополнительного на $'Д—'/3$ оборота. Регулировку зазоров клапанов выполняют в последовательности работы цилиндров, т. е. 1—4—2—5—3—6 для ЯМЭ-236 и /—5—4—2—6—3—7—8 для ЯМЭ-238. Зазоры для впускных и выпускных клапанов должны составлять 0,25—0,30 мм.

В двигателе КамАЗ-740 для регулировки клапанных зазоров коленчатый вал устанавливают в положение, определяемое началом подачи топлива в первом цилиндре. Перед регулировкой снимают крышки головок цилиндров, проверяют затяжку болтов крепления головок (190—210 Н·м) и снимают крышку люка, расположенного в нижней части картера сцепления.

Регулировку проводят в такой последовательности:

- 1) устанавливают ручку фиксатора маховика в нижнее положение;
- 2) вставляя ломик в отверстия маховика, поворачивают коленчатый вал до входа фиксатора в углубление маховика;
- 3) проверяют положение меток на торце корпуса муфты опережения впрыска топлива и на фланце ведомой полумуфты привода топливного насоса высокого давления. Если риски находятся внизу, то, приподняв ручку фиксатора, поворачивают коленчатый вал на один оборот до входа фиксатора в углубление маховика;
- 4) приподнимают ручку фиксатора и поворачивают коленчатый вал на 60° , устанавливая его в положение, когда клапаны первого и пятого цилиндров закрыты (штанги должны легко поворачиваться от руки);
- 5) проверяют момент затяжки гаек крепления стоек коромысел (40—50 Н·м) и регулируют зазоры между носками коромысел и стержнями клапанов первого и пятого цилиндров;
- 6) регулируют клапанные зазоры попарно в четвертом и втором цилиндрах, шестом и третьем, седьмом и восьмом, поворачивая коленчатый вал каждый раз на $1/2$ оборота;
- 7) устанавливают на место крышку люка сцепления и крышки головок цилиндров.

Для впускных клапанов величина зазора должна быть 0,15—0,20 мм, а для выпускных — 0,30—0,35 мм.

После регулировки пускают двигатель и прослушивают его работу. При правильно установленных зазорах в клапанном механизме не должно быть стуков. Техническое обслуживание механизмов и систем двигателя начинается с его контрольного осмотра, заключающегося в выявлении его комплектности, подтекания масла, топлива и охлаждающей жидкости, проверке его крепления и при необходимости подтяжке болтов и гаек его крепления, а также крепления поддона картера.

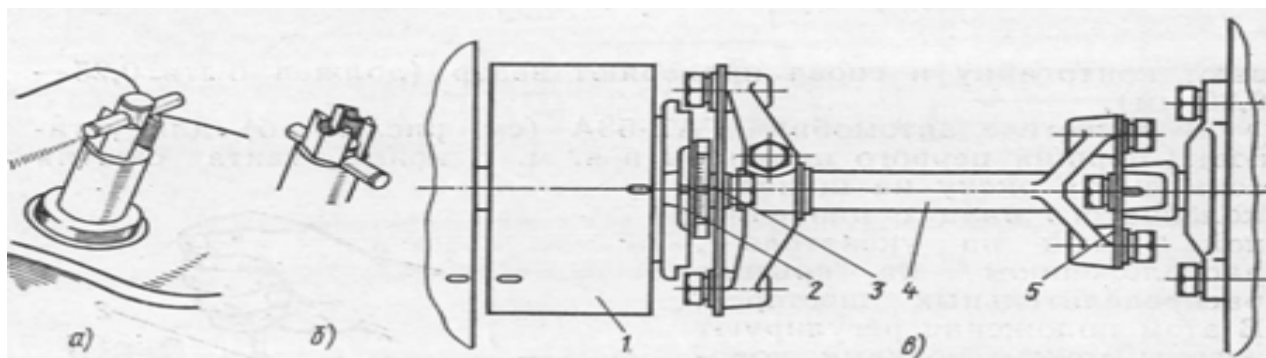


Рис. Фиксатор маховика (а, б) и положение меток (в), соответствующее началу подачи топлива в первом цилиндре двигателя КамАЗ-740:

1 — муфта опережения впрыска топлива, 2 — ведомая полумуфта привода, 3 — фланец ведомой полумуфты, 4 — карданный вал, 5 — фланец ведущей полумуфты

Контрольный осмотр позволяет выявить очевидные дефекты двигателя и определить необходимость в его техническом обслуживании или ремонте.

Чтобы выявить техническое состояние двигателя, проводят общее его диагностирование по диагностическим параметрам без выявления конкретной неисправности. Такими параметрами являются расход топлива и масла (угар), давление масла.

Расход топлива определяется методами ходовых и стендовых испытаний, а также на основании ежедневного его учета и сравнения с нормативным.

Угар масла определяется по его фактическому расходу и для малоизношенного двигателя может составлять 0,5—1,0% расхода топлива. Повышенный угар масла сопровождается заметным дымлением на выпуске.

Давление масла при малой частоте вращения коленчатого вала ниже 0,04—0,05 МПа для карбюраторного двигателя и ниже 0,1 МПа для дизельного двигателя указывает на его неисправность.

Основными признаками неисправности кривошипно-шатунного механизма являются: уменьшение давления в конце такта сжатия (компрессии) в цилиндрах; появление шумов и стуков при работе двигателя; прорыв газов в картер, увеличение расхода масла; разжижение масла в картере (из-за проникновения туда паров рабочей смеси при тактах сжатия); поступление масла в камеру сгорания и попадание его на свечи зажигания, отчего на электродах образуется нагар и ухудшается искрообразование. В итоге снижается мощность двигателя, повышается расход топлива и содержание СО в выхлопных газах.

Неисправностями газораспределительного механизма являются износ толкателей и направляющих втулок, тарелок клапанов и их гнезд, шестерен и кулачков распределительного вала, а также нарушение зазоров между стержнями клапанов и толкателями или носками коромысел.

К отказам газораспределительного механизма относятся поломка и потеря упругости клапанных пружин, поломка зубьев распределительной шестерни.

Диагностирование кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов проводится на посту Д-2 при выявлении пониженных тяговых качеств диагностируемого автомобиля на стенде тягово-экономических качеств.

Наиболее доступны в условиях АТП следующие методы диагностирования двигателя на посту Д-2: определение давления в конце такта сжатия (компрессии), определение разрежения во впускном трубопроводе, утечки сжатого воздуха из надпоршневого пространства.

Компрессия служит показателем герметичности и характеризует состояние цилиндров, поршней, колец и клапанов. Для замера компрессии используют

компрессометры-ма-нометры (рис. 5, а) с фиксируемой стрелкой, со шкалой для карбюраторных двигателей до 1,5 МПа и дизельных до 10 МПа и компрессометры с самописцем — компрессографы.

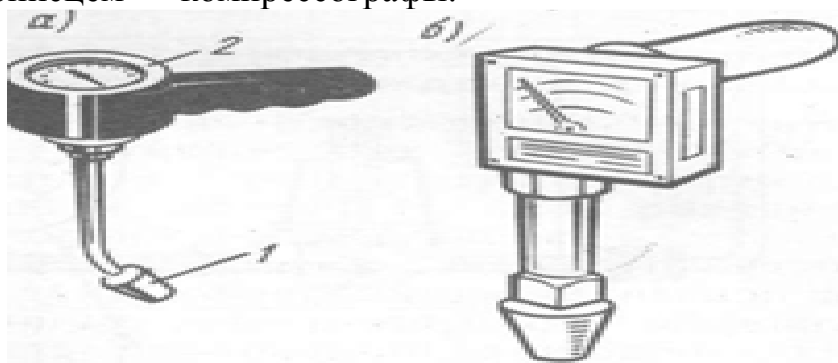


Рис. Компрессометры

Компрессию карбюраторного двигателя проверяют при вывернутых свечах у прогретого до температуры 70—80 °С двигателя и полностью открытых воздушной и дроссельной заслонках. Установив резиновый наконечник I компрессометра в отверстие свечи проверяемого цилиндра, проворачивают стартером коленчатый вал двигателя на 10—15 оборотов и записывают показания манометра. Компрессия для технически исправного двигателя должна составлять 0,75—0,80 МПа. Предельно допустимое значение компрессии 0,65 МПа. Проверку выполняют 2—3 раза для каждого цилиндра. Разница в показаниях между цилиндрами не должна быть более 0,07—0,1 МПа.

Для выявления причины неисправности в отверстие для свечи заливают (20±5) см³ свежего масла для двигателя и повторяют проверку. Увеличение показаний компрессометра указывает на утечку воздуха через поршневые кольца. Если показания не изменяются, то возможна неплотная посадка клапанов или подгорание кромок тарелок клапанов или их седел.

Компрессию в дизельном двигателе замеряют на работающем (с частотой вращения 450—500 об/мин) и прогретом (до температуры 70—80 °С) двигателе. Компрессо-метр устанавливают вместо форсунки проверяемого цилиндра. У исправного двигателя компрессия должна быть не ниже 2—2,6 МПа, а разница давлений между цилиндрами не должна превышать 0,2 МПа.

Для определения утечек и сжатого воздуха из надпоршневого пространства применяют прибор К-69М. Воздух в цилиндры прогретого двигателя подают либо через редуктор прибора, либо непосредственно из магистрали по шлангу в цилиндр через штуцер, ввернутый в отверстие для свечи или форсунки, к которому присоединяется шланг при помощи быст-росъемной муфты.

В первом случае проверяют утечку воздуха или падение давления из-за неплотностей в каждом цилиндре двигателя. Для этого рукояткой редуктора прибор настраивают так, чтобы при полностью закрытом клапане муфты стрелка манометра находилась против нулевого деления, что соответствует давлению 0,16 МПа, а при полностью открытом клапане и утечке воздуха в атмосферу — против деления 100%.

Относительную неплотность цилиндропоршневой группы проверяют при установке поршня проверяемого цилиндра в двух положениях: в начале и конце такта сжатия. Поршень от движения под давлением сжатого воздуха фиксируют, включая передачу в коробке передач автомобиля.

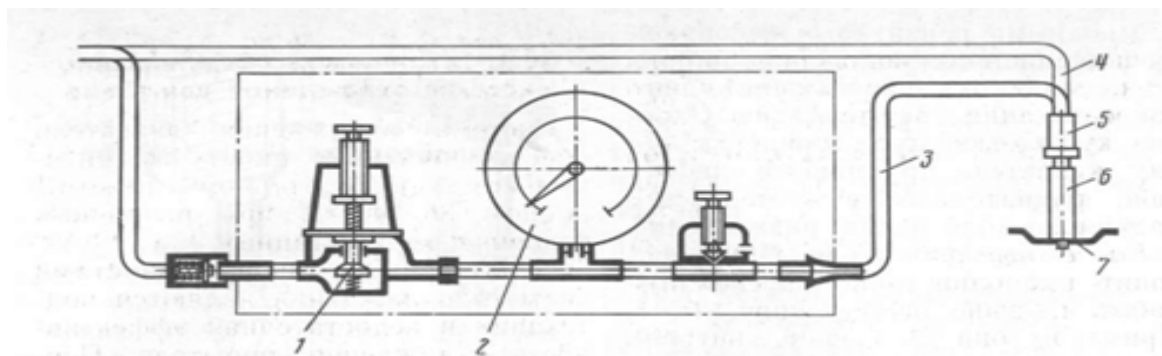


Рис. Прибор К-69М

Такт сжатия определяется свистком — сигнализатором, вставляемым в отверстие свечи (форсунки).

Состояние поршневых колец и клапанов оценивают по показаниям манометра 2 при положении поршня в в. м. т., а состояние цилиндра (износ цилиндра по высоте)—по показаниям манометра при положении поршня в начале и конце такта сжатия и по разности этих показаний.

Полученные данные сравнивают со значениями, при которых дальнейшая эксплуатация двигателя недопустима. Предельно допустимые значения утечки воздуха для двигателей с различными диаметрами цилиндров указаны в инструкции прибора.

Чтобы определить место утечки (неисправность), воздух под давлением 0,45—0,6 МПа подают из магистрали по шлангу в цилиндры двигателя.

Поршень при этом устанавливают в конце такта сжатия в верхней мертвой точке. Место прорыва воздуха через неплотность определяют прослушиванием при помощи фонендоскопа.

Утечка воздуха через клапаны двигателя обнаруживается визуально по колебанию пушинок индикатора, вставляемого в отверстие свечи (форсунки) одного из соседних цилиндров, где открыты в данном положении клапаны.

Утечка воздуха через поршневые кольца определяется только прослушиванием при положении поршня в н. м. т. в зоне минимального износа цилиндров. Утечка через прокладку головки блока цилиндров обнаруживается по пузырькам в горловине радиатора или в плоскости разъема.

Крепежные работы при ТО-2 проводятся дополнительно к крепежным работам, выполняемым при ТО-1. При этом они включают контроль и крепление головки к блоку цилиндров подтягиванием гаек динамометрическим ключом. Момент и последовательность затяжки устанавливается заводами-изготовителями. Чугунную головку цилиндров крепят в горячем состоянии, а головку цилиндров из алюминиевого сплава — в холодном, что объясняется неодинаковым коэффициентом линейного расширения материала болтов и шпилек (сталь) и головки (алюминиевый сплав). Затяжку выполняют от центра к краям по диагонали.

Регулировочные работы являются завершающими. При обнаружении стука в газораспределительном механизме проверяют и регулируют тепловые зазоры между торцами стержней клапанов и толкателями или носиками коромысел (при верхнем расположении клапанов). Зазоры проверяют пластинчатым шупом при полностью закрытых клапанах и при необходимости регулируют на холодном двигателе. Регулировку зазоров в клапанах выполняют, начиная с первого цилиндра, в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров двигателя. Зазор изменяют до нужной величины, вращая регулировочный винт толкателя или винт коромысла, опустив контргайку. Зазор должен соответствовать заводским данным.

Например, для двигателей ЗАЗ-53, ЗИЛ-130, ЯМЗ-2Э6 зазор должен быть равен 0,25—0,30 мм.

Для установки поршня первого цилиндра в в. м. т. при такте сжатия используют установочные метки двигателя

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы приборов используют для прослушивания стуков двигателя?
2. По каким признакам можно определить утечку газов через прокладку головки блока цилиндров?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №5

Тема: Проверка работы термостата.

Цель: Получение практических навыков по обеспечению исправности термостата.

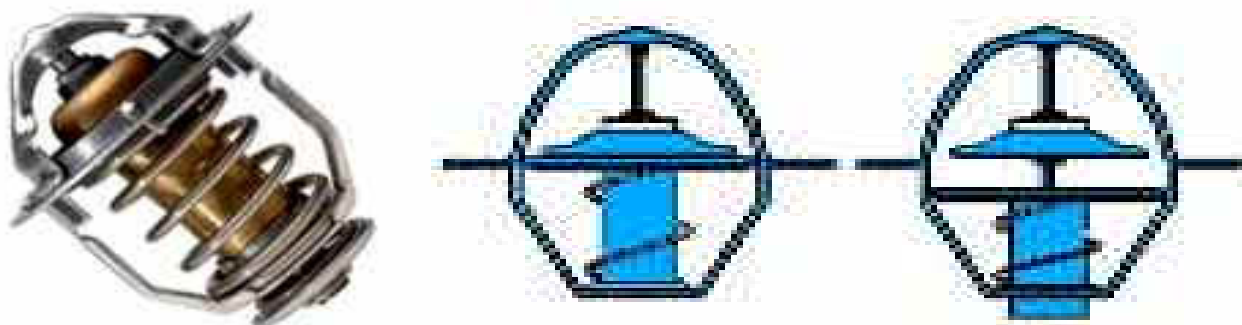
Оснащение: Методические указания к практическому занятию №5, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

От исправности термостата зависит корректная работа всей системы охлаждения, ведь именно он выполняет основную работу по регулировке температуры охлаждающей жидкости.

Когда двигатель автомобиля прогревается слишком уж резко, при этом



практически сразу включается электрический вентилятор, а стрелка датчика температуры охлаждающей жидкости неумолимо приближается к красной зоне, угрожая перегревом двигателя, имеются все основания говорить о нештатной работе системы охлаждения. Очень часто причиной такой неисправности является термостат.

Грешат на термостат водители и в случае, если двигатель медленно прогревается до рабочей температуры, а стрелка датчика температуры стоит как вкопанная в начале шкалы.

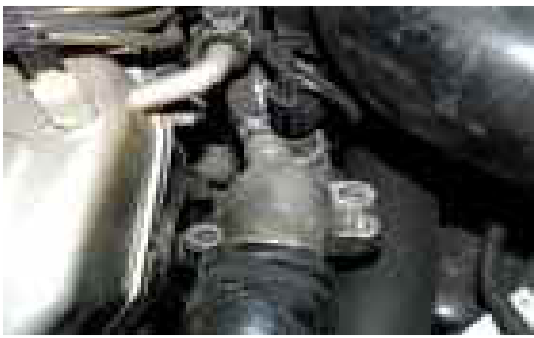
Принцип работы термостата

Назначение термостата – блокировать доступ охлаждающей жидкости к радиатору до тех пор, пока ее температура не достигнет определенного значения (от 85 до 95° С). Эта задача в большинстве термостатов реализуется при помощи клапана, ведущего к нижнему патрубку радиатора.

Такой клапан посредством штока соединен с цилиндром, наполненным техническим воском, температура плавления которого равна 85° С. При нагревании охлаждающей жидкости до указанной температуры до такой же температуры нагревается и воск. Переходя из твердого в жидкое состояние, он значительно расширяется, выталкивая из цилиндра шток, который открывает клапан.

В результате охлаждающая жидкость начинает циркулировать по большому кругу системы охлаждения, отдавая большую часть тепла через радиатор и охлаждаясь. По мере снижения температуры двигателя воск в цилиндре термостата уменьшается в объеме, закрывая клапан и запуская циркуляцию охлаждающей жидкости по малому кругу системы охлаждения.

Проверка работы термостата на автомобиле



Для проверки термостата двигатель автомобиля необходимо запустить и прогреть до штатной температуры. Через 1-2 минуты после запуска, когда стрелка датчика температуры охлаждающей жидкости еще только начала отклоняться от края шкалы, следует проверить нагрев патрубков, ведущих к радиатору. Нижний патрубок должен оставаться холодным, а верхний – понемногу нагреваться. Умеренно теплым должен быть и патрубок, ведущий к печке салона.

По мере прогрева двигателя, верхний патрубок радиатора должен становиться горячим, а нижний – оставаться холодным. При достижении температуры срабатывания термостата (наносится на его корпус или указывается в паспорте), нижний патрубок радиатора станет теплым, а затем и горячим. Это – свидетельство срабатывания клапана термостата. В теплую или жаркую погоду вслед за ним должен включиться и электровентилятор. Такой порядок работы термостата является штатным.

Если же в процессе прогрева двигателя теплыми становятся одновременно оба патрубка радиатора, это свидетельствует о том, что клапан термостата в силу ряда причин постоянно находится в открытом положении, запуская циркуляцию охлаждающей жидкости по большому кругу системы охлаждения.

Возможен и такой вариант – двигатель прогрелся, включился электрический вентилятор, а нижний патрубок радиатора остается холодным. В этом случае клапан термостата остается постоянно закрытым и не открывается даже при нагревании охлаждающей жидкости, запуская ее циркулировать по малому кругу системы охлаждения.

Оба последних варианта явно свидетельствуют о том, что термостат неисправен и подлежит замене.

Проверка работоспособности демонтированного термостата

Проверить исправность термостата в домашних условиях очень просто. Все, что для этого понадобится – кастрюлька с кипятком. Опустив в кипяток термостат, следует подождать несколько секунд, пока он нагреется. В случае его исправности будет прекрасно видно, как переместился шток и раскрылся клапан термометра.

Точно так же наглядно будет происходить и закрытие клапана в случае охлаждения термостата под струей воды или в кастрюльке с холодной водой.

Если же в результате домашнего тестирования окажется, что клапан не открывается и/или не закрывается, следовательно, термостат – неисправен.

Перегрев двигателя может происходить не только из-за неисправности термостата. В некоторых случаях недостаточная циркуляция охлаждающей жидкости может быть вызвана выходом из строя водяного насоса (помпы) или «завоздушивания» системы охлаждения вследствие неправильно выполненной замены охлаждающей жидкости.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Опишите назначение термостата?
2. Что свидетельствует об исправности термостата при проверке его работоспособности?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №6

Тема: Диагностирование систем охлаждения и смазки.

Цель: Изучить устройство приспособлений КИ-5472, КИ-13936, КИ-9912 и КИ-13956, устройство прибора для проверки герметичности системы охлаждения и клапанов пробки радиатора. Ознакомиться с порядком их подключения к системам двигателя при диагностировании. Изучить устройство приспособления КИ-8920 или КИ-13918 для проверки натяжения ремней привода вентилятора, компрессора и генератора. Научиться выполнять диагностирование системы смазки двигателей различными способами. Научиться выполнять диагностирование системы охлаждения и регулировку привода вентилятора.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №6, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка герметичности системы охлаждения и клапанов пробки радиатора, проверки натяжения ремней привода вентилятора, компрессора и генератора.

1. Изучить устройство приспособления КИ-5472 (КИ-4940) и схему присоединения его к системе смазывания. Приспособлением КИ-5472 (КИ-4940) проверяется давление масла в магистрали и правильность показаний щиткового манометра. Приспособление подключается к масляной магистрали параллельно щитковому манометру. Для этого трубку, идущую к щитковому манометру, подсоединяют к тройнику приспособления (для дизельных двигателей), а вместо нее к масляной магистрали (датчику давления масла) присоединяют конец гибкого шланга с наконечником. При прогревом двигателя давление масла, измеряемое контрольным манометром и щитковым манометром,

должно быть одинаковым, а величина его соответствовать техническим условиям.

Устройство КИ-13936 предназначено для определения давления в системе смазки и для определения давления в шинах. Устройство включает манометр, защищенный винтовым демпфером, рукав, трубку с накидной гайкой и сменные штуцера. Для проверки давления в шинах имеется специальный штуцер. Общее состояние масляного насоса, состояние подшипников коленчатого вала и работоспособность указателя давления масла определяют по величине давления масла в главной масляной магистрали системы смазки. Данное устройство является модернизацией устройства КИ-5472. Основное отличие в том, что оно позволяет контролировать давление в шинах.

2. Изучить устройство приспособления КИ-9912 или КИ-9912А — индикаторов загрязненности центробежного маслоочистителя (20). Приспособление позволяет определять степень загрязненности ротора центрифуги по массе осадка, что целесообразно выполнять при ТО-2 автомобиля.

Масса осадка в роторе определяется следующим образом: снимается защитный колпак ротора центробежного маслоочистителя и на ось ротора устанавливается приспособление. Затем зажимной гайкой сводятся лапки до прочного сцепления их с гайкой ротора маслоочистителя. Далее, вращая гайку относительно опоры, поднимают корпус приспособления. Создаваемое при этом подъемное усилие будет последовательно передаваться на корпус, весовой механизм на захват лапок и ротор центрифуги. В результате ротор поднимается вверх по оси и оказывается между ее нижним торцом и упорной шайбой, не касаясь их. При этом масса ротора

с находящимся в нем осадком будет передаваться через зажимные лапки на упругий элемент, деформируя его. Деформация пружины регистрируется индикатором, показания-которого пропорциональны массе ротора центрифуги. Для снятия приспособления отвинчивают зажимную гайку (при этом подпружиненные лапки раздвигаются) и приспособление свободно снимается с оси ротора центрифуги. Необходимость очистки ротора определяется по массе его с осадком согласно техническим условиям.

3. Выполнить операцию по определению осадка в центрифуге приспособлением КИ-13956 или КИ-9912 сначала на чистом роторе, а затем на загрязненном. Индикатор загрязнения центробежных маслоочистителей КИ-13956 является модернизацией индикатора загрязнения центрифуги КИ-9912 и КИ-9912А. Изменено крепление индикатора к гайке ротора маслоочистителя, за счет изменения конструкции весового механизма повышена точность измерения.

4. Выполнить операцию по определению технического состояния центробежного маслоочистителя с помощью автостетоскопа и секундомера.

Запускают и прогревают двигатель до температуры картерного масла 70...80°C. При номинальной частоте вращения коленчатого вала приставляют к колпаку маслоочистителя автостетоскоп и резко выключают подачу топлива или зажигание и подачу топлива. После остановки двигателя включают секундомер и прослушивают шум ротора маслоочистителя. Выключают секундомер в момент полного прекращения шума. Ротор неисправного маслоочистителя должен вращаться не менее 35 с.

5. Изучить устройство приспособления ДСО-2 (21) для проверки герметичности системы охлаждения двигателя и состояния клапанов пробки радиатора. В корпусе индикатора помещен поплавков, с помощью которого фиксируется момент срабатывания клапанов пробки радиатора по величине давления. При закрытых кранах 3, 13 создается давление в ресивере, с помощью

редуктора оно устанавливается на 150... 160 кПа. Снятую с горловины радиатора пробку закрепляют на стакане. Перекрытием крана 8 подают воздух в верхнюю полость стакана, а нижнюю полость стакана соединяют с индикатором с помощью крана 8. Давление, действующее на паровой клапан, фиксируется манометром в момент поднятия поплавка в индикаторе. Затем соединяют индикатор с нижней полостью стакана, а воздух подают из ресивера в верхнюю полость и фиксируют давление, при котором открывается воздушный клапан пробки.

Этим же приспособлением проверяют герметичность системы охлаждения двигателя. Систему заполняют охлаждающей жидкостью. На горловину радиатора вместо пробки устанавливают насадку приспособления, соединенную с краном 3. При закрытых кранах 3 и 13 редуктором создают давление 60...70 кПа и открывают кран 3. По секундомеру и манометру следят за изменением давления в системе охлаждения.

Одновременно с проверкой герметичности системы можно проверить на работающем двигателе и состояние прокладки головки блока цилиндров. Для этой проверки устанавливают минимальную частоту вращения коленчатого вала и наблюдают за показаниями манометра. Колебания стрелки манометра свидетельствуют о пропуске газов из цилиндров в систему охлаждения, т. е. о порче прокладки или самой головки блока цилиндров.

6. Изучить устройство КИ-8920 или КИ-13918 (22) для проверки натяжения ремней привода вентилятора, генератора и компрессора и опробовать его в действии.

Секторы 9 ж 10 приспособления разделены между собой текстолитовыми шайбами, а от штока — пружиной, которая фиксирует положение секторов после измерения. С другой стороны штока винтами укреплена установочная скоба 12. Сектор 10 имеет шкалы.

Для проверки натяжения ремня необходимо установить упорный конец штока 8 посередине перпендикулярно одной из ветвей проверяемого ремня так, чтобы усики скобы 12 прилегали к его боковой поверхности. Под действием приложенной от руки нагрузки шток 8, преодолевая сопротивление пружины 7, переместится на расстояние, величина которого прямо пропорциональна приложенному усилию. Перемещение штока передается ползуну 1. После прекращения действия нагрузки пружина приводит шток в исходное положение, а ползун, по которому ведется отсчет показаний, остается в положении, соответствующем конечному значению приложенной нагрузки, которая определяется по показаниям шкалы сектора. Положение ползуна после прекращения действия нагрузки фиксируется пружинным кольцом. Перемещая винт 6 по направляющей, возвращают ползун в исходное положение. Для тарирования пружины предусмотрен винт 4, изменяющий ее длину. В процессе измерения секторы под действием прогибающегося ремня повернутся на некоторый угол, пропорциональный его прогибу. Отсчет показаний проводят по одной из шкал сектора в зависимости от межцентрового расстояния между шкивами.

Секторы в положении конечного прогиба фиксирует пружина; в исходное положение их возвращают вручную.

Приспособление КИ-13918 для проверки натяжения ремней разработано взамен КИ-8920. Оно меньше по габаритным размерам, удобно в работе, позволяет быстро и объективно определять прогиб ремней. Приспособление состоит из корпуса со шкалой приложенного усилия, штанги, рукоятки, сектора с основной шкалой результата измерения и сектора, имеющего вспомогательную шкалу типоразмеров ремней.

Чтобы проверить натяжение, секторы устанавливают в нулевое положение и прикладывают к ремню таким образом, чтобы упоры секторов плотно прилегали к боковой поверхности ремня, а основания секторов прилегали к наружной его поверхности (к середине проверяемой ветви) так, чтобы рукоятка была перпендикулярна ветви. Нажимают на рукоятку с усилием 40 Н, при этом ремень определенного типоразмера прогибается на величину, пропорциональную его натяжению. Секторы поворачиваются на определенный угол и фиксируют прогиб в градусах. Сняв приспособление с ремня, по основной шкале определяют вид регулировочной работы: «натянуть», «норма» или «ослабить».

Диагностирование системы смазки двигателей.

1. Повторить материал по устройству системы смазки двигателей ЗИЛ-130 и ГАЗ-53А.

2. Прогреть двигатели до нормальной температуры воды и масла, проверив наличие и уровень масла в картере двигателя.

3. Присоединить приспособление КИ-13936 к системе смазки двигателя ЗИЛ-130 и запустить двигатель, создав 1000... 1200 об/мин коленчатого вала.

4. Измерить давление масла в магистрали и проверить правильность показаний щиткового манометра. Давление масла в магистрали должно быть не ниже 80 кПа для автомобиля ГАЗ-53А, а для ЗИЛ-130 — 150 кПа. Щит

ковый манометр должен иметь отклонения относительно контрольного манометра не более ± 20 кПа. Заглушить двигатель.

5. Установить на двигатель сильно загрязненный фильтр грубой очистки масла. Выполнить операцию 4.

6. Измерить давление масла в магистрали фильтра центробежной очистки масла двигателя ГАЗ-53А. Присоединить приспособление КИ-13936 на место вывернутого для этой цели датчика давления масла, который установлен в левой передней части блока цилиндров двигателя. Запустить двигатель, установить обороты коленчатого вала 2000 об/мин. Центрифуга работает нормально при давлении не менее 300 кПа, которое должно создаваться при 2000 об/мин. При меньшем давлении центрифуга не очищает масло. Датчик поставить на место. Заглушить двигатель. Отсоединить приспособление КИ-13936.

7. Проверить работу фильтра центробежной очистки масла двигателей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130:

запустить двигатель, создать частоту вращения коленчатого вала 2000...2500 об/мин и заглушить двигатель. Прослушать вращение центрифуги и зафиксировать по секундомеру время, в течение которого центрифуга вращается после остановки двигателя. При вращении центрифуги слышно характерное гудение. Вращается исправная центрифуга 2...3 мин;

снять исправную центрифугу и установить на двигатель сильно загрязненную центрифугу;

выполнить с загрязненной центрифугой операцию по определению времени вращения ее после остановки двигателя, сравнить полученные результаты и записать их в журнал;

запустить двигатель и, изменяя затяжку гайки-барашка, прослушать работу центрифуги, выполнив предыдущую операцию;

привести центрифугу в рабочее состояние; снять с двигателя загрязненную центрифугу и установить ту, которая была на двигателе до начала проверки.

8. Определить вязкость масла вискозиметром. Взять

отработавшее в двигателе масло и заполнить им свободную пробирку вискозиметра (23). Принцип действия вискозиметров основан на сравнении скорости перемещения в маслах стальных шариков или пузырьков воздуха. В первых трех стеклянных пробирках (см. 23) содержатся три эталонных масла с разной вязкостью — 3, 6 и 10 сСт. В четвертую пробирку наливают до одного уровня с остальными маслами масло, вязкость которого нужно проверить, и закрывают пробкой. После этого необходимо вискозиметр с залитым маслом положить на несколько минут на прогретый блок двигателя (или в сосуд с горячей водой) для выравнивания температур в эталонном и проверяемом маслах. Перевернув пробирки на 180°, наблюдают за всплыванием пузырьков воздуха в маслах. Чем меньше вязкость, тем быстрее пузырек воздуха поднимается кверху. Вязкость испытуемого масла определяют сравнением скорости движения пузырька воздуха в испытуемом масле со скоростью движения в эталонных маслах. На 23 показан пример, когда вязкость испытуемого масла одинакова с вязкостью масла, находящегося во второй пробирке, т. е. равна 6 сСт.

Диагностирование системы охлаждения и регулировка привода вентилятора.

1. Повторить материал по устройству приспособления для проверки клапанов пробки радиатора и герметичности системы охлаждения двигателя.

2. Создать в ресивере приспособления давление воздуха 150 кПа.
3. Поставить в стакан приспособления исправную пробку радиатора.
4. Проверить состояние парового (выпускного) клапана пробки, для чего перекрытием кранов приспособления подать сжатый воздух в нижнюю полость стакана и по манометру зафиксировать давление.
5. Соединить индикатор приспособления с нижней полостью стакана и определить давление, при котором открывается воздушный (впускной) клапан пробки.
6. Поставить в стакан приспособления пробку с неисправными клапанами и выполнять операции 4 и 5. Паровой клапан отрегулирован на избыточное давление в системе охлаждения двигателей ЗИЛ-130 до 100 кПа (температура кипения воды 119°C); а у двигателей ГАЗ-53А на 45... 55 кПа (температура кипения воды — ПО... 111 °С). Воздушный клапан открывается при падении давления в системе охлаждения ниже атмосферного на 10...13 кПа.
7. Заполнить систему охлаждения двигателя полностью.
8. Вместо пробки радиатора установить на горловину радиатора насадку приспособления.
9. Создать в ресивере приспособления давление 60...70 кПа и открыть кран, соединяющий ресивер с насадкой, с тем чтобы в системе охлаждения вода находилась под избыточным давлением.
10. По секундомеру и манометру зафиксировать изменение давления в системе охлаждения. Герметичность системы охлаждения двигателей ЗИЛ-130 и ГАЗ-53А считается удовлетворительной, если в течение 10 с падение давления не будет превышать 10 кПа.
11. Снять насадку, собрать приспособление. Привести в порядок систему охлаждения двигателей. Проверить и отрегулировать натяжение ремней привода вентилятора :
проверить и отрегулировать натяжение ремней привода вентилятора двигателя ЗИЛ-130. Нормальный прогиб ремней при усилии нажатия 40 Н— 10... 15 мм;
отрегулировать натяжение ремней привода вентилятора. Вентилятор приводится в действие двумя ремнями. Передний ремень одновременно вращает шкив генератора, а задний — шкив насоса гидроусилителя рулевого управления;
проверить натяжение ремней привода вентилятора двигателя ГАЗ-53А с помощью приспособления и при необходимости отрегулировать. Нормальный прогиб ремня в середине между шкивом вентилятора и генератора, при условии нажатия 40 Н должен быть 10... 15 мм.
Проверить исправность датчика и указателя температуры воды:
нагреть в сосуде воду до 100 °С;
опустить в воду исправный датчик указателя температуры воды;
постепенно охлаждая воду, проследить по термометру за показаниями дистанционного термометра. Показания дистанционного термометра должны совпадать с показаниями ртутного термометра;
выполнить перечисленные операции для неисправного дистанционного термометра.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите приборы и приспособления для диагностирования систем охлаждения и смазки.
2. Какой нормальный прогиб ремней вентилятора двигателя ЗИЛ-130 при усилии нажатия?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №7

Тема: Проверка топливного насоса при помощи прибора.

Цель: Получить практические навыки и начальный опыт по методам проверки топливного насоса при помощи прибора.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №7, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка топливного насоса на двигателе.

Производится при ТО2. Прежде всего отсоединяют топливопровод, который идет к карбюратору. К месту подсоединения следует подставить банку и с помощью рычага подкачки произвести подачу топлива. Исправный насос подает из штуцера насоса хорошую струю, без пузырьков и пены. Наличие пены в струе указывает на подсос воздуха.

Проверить работу насоса можно при помощи манометра. Таким же образом отсоединяют топливопровод от топливного насоса, идущий к карбюратору. К штуцеру насоса подсоединяют тройник, к тройнику — топливопровод от карбюратора и манометр с ценой деления до 1 кг/см^2 . Запускают двигатель. Устанавливают малые обороты холостого хода в пределах 400—600 об/мин и определяют по манометру рабочее давление, создаваемое топливным насосом.

Затем останавливают двигатель и следят за манометром. Скорость падения давления должна быть не более $0,05 \text{ кг/см}^2$ за 15 с. Если она будет выше, то это свидетельствует о недостаточной плотности клапанов топливного насоса или запорной иглы поплавковой камеры карбюратора.

Можно определить причину падения давления и более точно. Для этого отсоединяют тройник и топливопровод. Непосредственно к штуцеру топливного насоса присоединяется манометр. Создается давление. Если падение давления выходит за пределы нормы, т. е. более $0,1 \text{ кг/см}^2$ за 30 с, то клапаны топливного насоса характеризуются недостаточной плотностью.

А как проверить разрежение, создаваемое топливным насосом? Для этого вакуумметр подключают к впускному штуцеру топливного насоса. Вращая коленчатый вал стартером, определяем разрежение, которое должно быть не менее $0,4—0,45 \text{ кг/см}^2$. Разрежение, не соответствующее норме, указывает на негерметичность впускного клапана, повреждение прокладки, диафрагмы и т. д.

Проверка топливного насоса на приборе. Проверка производится на приборе 374 или 577. Проверяют насос на производительность, максимальное давление и величину, падение давления. Вначале проверяют падение давления на приборе, проверочным насосом создают максимальное давление и привод его прекращают, фиксируют по секундомеру падение давления за 30 с, которое должно быть не более $0,1 \text{ кг/см}^2$, затем краном топливо направляют в мензурку и за 10 ходов рычага привода насоса определяют объем бензина в мензурке.

Проверка работы топливного насоса при помощи прибора MUT-II.

Проверьте работу топливного насоса, принудительно включив его при помощи прибора MUT-II.

Если топливный насос не работает, то проверьте его по нижеприведенной методике, а если он исправен, проверьте цепь питания.

1. Поверните ключ зажигания в положение «OFF» («ВЫКЛ.»).

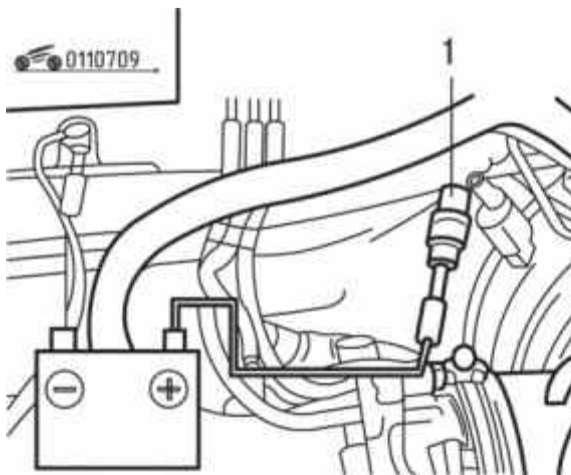


Рис. Подсоединение сервисного разъема (1) топливного насоса к положительной клемме аккумуляторной батареи для проверки работы топливного насоса

2. Подсоедините сервисный разъем топливного насоса черного цвета напрямую к положительной клемме аккумуляторной батареи и проверьте, слышен ли звук работающего насоса .

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Поскольку топливный насос установлен в топливном баке, то в целях улучшения слышимости звука работающего насоса отверните пробку наливной горловины топливного бака.

3. Проверьте на наличие давления, сжимая кончиками пальцев топливный шланг.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Как проверить разрежение, создаваемое топливным насосом?
2. Для чего необходимо отвертывать пробку наливной горловины топливного бака при проверке работоспособности топливного насоса?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №8

Тема: Проверка и регулировка уровня топлива в топливной камере карбюратора двигателя автомобиля ЗИЛ - 130.

Цель: Получить навыки по проведению проверки и регулировки уровня топлива в топливной камере карбюратора двигателя автомобиля.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №8, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Перед регулировкой проверяют исправность двигателя, системы питания и свечей зажигания, величины зазоров между электродами свечей и контактами прерывателя, а также правильность установки зажигания.

Пускают и прогревают двигатель. Завертывают упорный винт в рычаге дросселя примерно на два оборота (чтобы увеличить открытие дросселя), а регулировочные винты качества смеси завертывают до отказа и затем вывертывают примерно на три оборота.

При работе прогретого двигателя прикрывают дроссель карбюратора, плавно вывертывают упорный винт рычага дросселя до достижения наименьших устойчивых оборотов коленчатого вала двигателя.

Затем плавно завертывают один из винтов качества смеси до возникновения перебоев в работе цилиндров двигателя, после чего этот винт вывертывают на пол-оборота.

Эти же операции проделывают и вторым винтом качества смеси. Потом плавно вывертывают упорный винт дросселя для уменьшения оборотов коленчатого вала двигателя и снова повторяют операции установки двух винтов регулирования качества смеси и упорного винта дросселя, добиваясь минимального устойчивого числа оборотов.

Проверяют регулировку плавным открытием, а затем резким закрытием дросселя; двигатель не должен глохнуть. Если двигатель глохнет, то немного ввертывают упорный винт рычага дросселя и снова проверяют правильность регулировки.

Проверка и регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора.

В карбюраторе К-88А нужно вывернуть пробку в нижней части колодца экономайзера, вернуть в отверстие переходник и надеть на него прозрачную трубку.

Расположить трубку вдоль оси карбюратора и рычагом ручной подкачки топливного насоса нагнетать топливо в поплавковую камеру карбюратора. Нормальный уровень топлива должен быть ниже плоскости разъема крышки с корпусом на 18—19 мм.

Уровень топлива в карбюраторе К-88А регулируют изменением толщины прокладок под корпусом игольчатого клапана или осторожным подгибанием рычажка поплавка.

В карбюраторе К-126Б уровень топлива в поплавковой камере в пределах 19—21 мм ниже разъема крышки с корпусом регулируют подгибанием язычка на рычажке поплавка. Контролируют уровень через смотровое окно и стенке поплавковой камеры.

Проверка пропускной способности жиклеров.

Пропускная способность жиклеров измеряется в кубических сантиметрах воды в минуту, вытекаемой из жиклера, при напоре 1 м и температуре 20°C.

Проверяемый жиклер промывают ацетоном и устанавливают в резиновый наконечник 5 (*рис.*) так, чтобы направление движения воды через жиклер совпадало с направлением движения топлива в карбюраторе.

При открытых кранах 6 к 14 определяют количество воды, вытекающей через проверяемый жиклер в мерный цилиндр 3.

Напор воды в 1 м в стеклянной напорной трубке 10 поддерживается игольчатым клапаном 4 и контролируется передвижным стержнем 9 длиной 1 м.

Поплавковая камера 15 имеет поплавков и игольчатый клапан, поддерживающие постоянный уровень воды. При помощи крана 8 удаляют воздух из адаптера 7.

Вода из бачка 1 в бачок 12 перекачивается ручным насосом, резиновый шланг от которого надевают на трубку воздушного крана 17.

Избыточное давление воздуха в бачке (около 0,5 кг/см²) ограничивается предохранительным клапаном 2.

Уровень воды в бачке 12 контролируется стеклянной трубкой 13. Трубки 11 и 16 соединяют бачки и адаптер 7.

В заводских технических условиях указывают пропускную способность основных жиклеров.

Например, в карбюраторе К-88А пропускная способность главного жиклера — 315 см³/мин.

На этом же приборе (*см. рис.*) можно проверить герметичность закрытия клапанов подачи топлива, экономайзера и насоса-ускорителя карбюратора.

Проверяемый клапан с гнездом в сборе устанавливают в резиновый наконечник 5 и открывают краны 14.

Герметичность клапана считается нормальной, если в течение 1 мин через него будет проходить не больше четырех капель воды. Существуют и другие способы проверки герметичности клапанов.

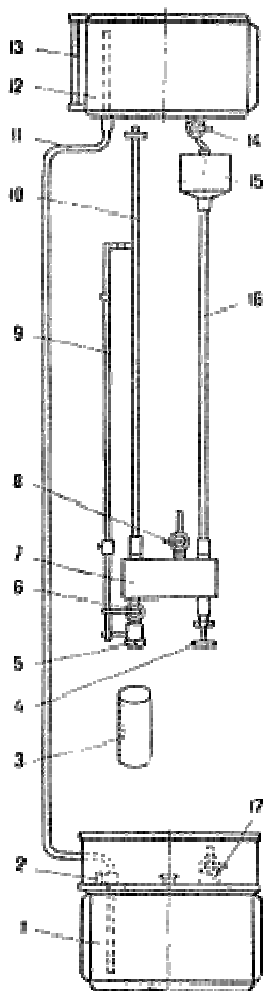


Рис. Прибор для определения пропускной способности жиклеров.

Регулировка момента открытия клапана экономайзера.

В карбюраторе К-88А перед регулировкой снимают крышку поплавковой камеры, вывертывают пробку под клапаном экономайзера, вывертывают главный жиклер и устанавливают вместо него заглушку.

Затем наливают в поплавковую камеру топливо.

Плавно открывают дроссели и наблюдают за началом вытекания топлива из отверстия под гнездом клапана.

Открытие клапана должно наступить при расстоянии между кромкой дросселя и стенкой смесительной камеры, равном 9 мм регулируют момент открытия клапана гайкой. После регулировки необходимо обжечь верхнюю часть гайки.

Проверка и регулировка производительности насоса-ускорителя.

Предварительно проверить герметичность закрытия впускного и нагнетательного клапанов и легкость перемещения поршня насоса в колодце.

Затем заполняют поплавковую камеру топливом и после трех-четырех качков подставляют под карбюратор воронку с мензуркой и делают десять полных; качков при темпе 20 качаний в минуту.

При исправном насосе в карбюраторе К-89А производительность должна быть 15— 20 см³.

Производительность насоса-ускорителя регулируется постановкой или снятием шайб между планкой и головкой верхней части штока.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. При каком напоре и температуре воды проверяется пропускная способность жиклеров?
2. Что проверяют на автомобиле перед регулировкой уровня топлива в топливной камере карбюратора двигателя?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №9

Тема: Диагностирование и техническое обслуживание системы питания карбюраторного двигателя.

Цель: Приобрести практические навыки по диагностированию и техническому обслуживанию системы питания карбюраторного двигателя.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №9, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Система питания.

Диагностика систем питания карбюраторных двигателей проводится методами ходовых и стендовых испытаний и поэлементной оценки технического состояния механизмов и узлов систем.

При ходовых испытаниях определяется расход топлива автомобилем при пробеге на определённом маршруте или при движении автомобиля с постоянной скоростью на коротком мерном участке (1 км).

В автотранспортных предприятиях наиболее широко применяется метод проверки расхода топлива на маршруте, так как он не требует сложной организации и специального оборудования.

Характер маршрута должен соответствовать условиям эксплуатации данного автомобиля (например, маршрут по городским улицам для автомобиля-такси, маршрут по загородным дорогам для междугородных автобусов). Средняя протяжённость маршрута - 5-10 км. Обычно выбирают маятниковый маршрут, т.е. такой, на котором автомобиль движется до конечного пункта и возвращается в гараж по одной и той же дороге. При этом поддерживают одинаковую техническую скорость. Количество израсходованного топлива измеряют с помощью мерного бачка, соединённого шлангом с входным штуцером топливного насоса. Длину пройденного пути фиксируют по спидометру.

Для проверки расхода топлива на коротком мерном участке выбирают ровный участок дороги протяжённостью 1 км с малым движением. Автомобиль на подходе к участку разгоняют до скорости 40-60 км/ч и поддерживают эту скорость на всём протяжении участка. Как и при испытаниях на маршруте, измерение количества израсходованного топлива проводят с помощью мерного бачка.

В обоих случаях для обеспечения необходимой точности измерений заезды повторяют 2-3 раза, а расход топлива подсчитывают по формуле

$$g = \frac{Q_{\text{ср}}}{L} 100,7 \cdot 100 \text{ км},$$

где $Q_{\text{ср}}$ - среднее из всех заездов количество топлива, израсходованное на маршруте или мерном участке, л;

L - длина маршрута или мерного участка, км.

Метод ходовых испытаний имеет ряд недостатков. К их числу относится значительная трудоёмкость работы, трудность обеспечения одинаковых дорожных и климатических условий (а следовательно, и трудность сопоставления полученных результатов). Кроме того, при ходовых испытаниях не представляется возможным точно учесть нагрузку двигателя.

Поэтому системы питания автомобиля целесообразно диагностировать на стенде с беговыми барабанами.

При диагностике на стенде определяют расход топлива двигателем (л/100 км) при заданной нагрузке и проводят проверку качества рабочего процесса по анализу состава отработавших газов двигателя, который у карбюраторных двигателей осуществляют с помощью газоанализаторов. Принцип работы газоанализатора НИИАТ заключается в том, что отработавшие газы двигателя проходят через специальную измерительную камеру прибора. В камере происходит дожигание имеющегося в газах углекислого газа СО. При этом изменяются температура платиновой нити, помещённой в камеру, и её электрическое сопротивление. Нить нагревается, и электрическое сопротивление изменяется тем больше, чем больше в продуктах сгорания содержится СО. Изменение электрического сопротивления определяется с помощью мостовой схемы.

Анализ отработавших газов проводится на двух режимах работы двигателя: при 600 и при 2 000 об/мин коленчатого вала. Первый режим позволяет оценить исправность системы холостого хода карбюратора, второй - исправность главной дозирующей системы карбюратора, насоса-ускорителя и экономайзера. Исправной работе соответствует содержание СО в отработавших газах не более 2%. Если в них содержится от 2 до 10% СО, то карбюратор неисправен.

Следует, однако, отметить, что состав отработавших газов карбюраторного двигателя зависит не только от качества горючей смеси, но и от работоспособности системы зажигания, а поэтому для окончательного суждения об исправности системы питания необходима проверка работы системы зажигания.

Кроме определения технического состояния системы питания по составу отработавших газов, можно судить так же об их токсичности и, следовательно, о возможности допуска автомобиля к дальнейшей эксплуатации.

Поэлементная диагностика системы питания карбюраторного двигателя заключается в определении неисправностей механизмов и узлов системы питания на основании диагностических признаков (сигналов), характеризующих изменение параметров их технического состояния.

Из структурной схемы диагностики системы питания (рис. 8) мы узнаем, во-первых, от каких механизмов и узлов зависят неисправности системы питания и, во-вторых, что служит общими признаками данного технического состояния системы в целом.

Из этой же схемы следует, что основными видами работ при поэлементной диагностике системы питания карбюраторного двигателя являются: проверка герметичности топливопроводов и состояния топливных и воздушных фильтров; проверка топливного насоса; карбюратора; ограничителя максимальных оборотов.

Герметичность топливопроводов проверяют по плотности соединений и по отсутствию течи. Состояние топливных и воздушных фильтров оценивается визуально по степени загрязнения фильтрующих элементов и масла (в воздушных фильтрах), а так же по отсутствию механических повреждений фильтрующих элементов.

Работоспособность топливного насоса определяется величиной и скоростью падения давления топлива после насоса, разрежением перед насосом и его производительностью. Для современных отечественных двигателей давление топлива после насоса должно быть в пределах 0,15-0,30 кг/см², а производительность - от 0,7 до 2,0 л/мин. Допускается падение давления после насоса до 0,08-0,10 кг/см² за 30 сек. Для проверки используют специальные приборы (ГАРО) с ручным или электрическим приводом.

Так как давление, создаваемое насосом, часто зависит от упругости пружины диафрагмы, то её необходимо проверять (на специальном приборе) по длине в свободном состоянии и под определённой нагрузкой.

При поэлементной диагностике карбюраторов контролируют уровень топлива в поплавковой камере, пропускную способность дозирующих элементов (жиклёров, распылителей), герметичность клапана экономайзера.

У большинства отечественных карбюраторов уровень топлива располагается ниже плоскости разъёма карбюратора на 15-19 мм.

Уровень можно проверять без разборки карбюратора и снятия его с двигателя. Для этого применяют приспособление в виде стеклянной трубки, соединённой резиновым шлангом с металлическим штуцером, который ввёртывается вместо пробки под одним из жиклёров.

Приспособление действует по принципу сообщающихся сосудов. Расстояние от плоскости разъёма поплавковой камеры до уровня топлива в стеклянной трубке укажет на высоту уровня топлива в поплавковой камере. При замере этим приспособлением необходимо подкачивать топливо рычагом ручной подкачки насоса.

Проверка уровня топлива в поплавковой камере на снятом с двигателя карбюраторе производится на приборе ГАРО (модель 577). Этот прибор позволяет с помощью топливного насоса создать рабочее давление в поплавковой камере и одновременно с проверкой уровня топлива проконтролировать герметичность соединений карбюратора. Некоторые карбюраторы (К-82М, К-84М, К-88) имеют для проверки уровня топлива контрольное отверстие в стенке поплавковой камеры.

Пропускная способность жиклёров в соответствии с ГОСТ 2093-43 определяется количеством воды в кубических сантиметрах, протекающей через дозирующее отверстие жиклёра за 1 мин под напором водяного столба высотой 1 м $\pm$ 2 мм при температуре воды 20 $\pm$ 1⁰С.

Измерение пропускной способности жиклёров проводится на приборах с абсолютным или относительным замером. В приборе с абсолютным замером с помощью мерной мензурки измеряют всё количество воды, прошедшее за определённое время через жиклёр при напоре в 1 м. В приборе с относительным замером общее количество воды, вытекающей за определённое время из бачка прибора, ограничивается пропускной способностью калиброванного отверстия. Из этого количества только часть воды успевает пройти через жиклёр, а остальная вода попадает в мерную трубку. В трубке устанавливается постоянный уровень воды. Этот уровень тем ниже, чем больше пропускная способность жиклёра. Шкала мерной трубки путём испытания эталонных жиклёров протарирована так, что непосредственно показывает количество воды (см³), прошедшее через жиклёр за 1 мин.

В первом случае время истечения определяется по секундомеру или песочным часам, а затем расход воды находят по формуле

$$g = \frac{60Q}{t} \text{ см}^3 \cdot \text{мин},$$

где g - пропускная способность жиклёра (расход воды), см³/мин;

Q - расход воды за время истечения, см³;

t - время истечения воды, сек.

Герметичность клапана экономайзера с вакуумным приводом (карбюраторы К-75, К-21, К-88) и сопротивление давлению его открытия проверяются на приспособлении НИИАТ. Приспособление позволяет создать разрежение над

диафрагмой клапана 200 мм рт. ст. При таком разрежении клапан должен быть плотно закрыт и не пропускать бензин. Затем разрежение над диафрагмой постепенно уменьшают и момент открытия клапана экономайзера отмечают по появлению течи бензина из-под клапана. Клапан должен открываться при разрежении над диафрагмой 100-120 мм рт. ст. Для проверки закрытия клапана экономайзера разрежение над диафрагмой постепенно увеличивают до прекращения течи из-под клапана. Разница в давлениях открытия и закрытия клапана не должна превышать 25 мм рт. ст.

Ограничители максимальных оборотов двигателя могут быть пневматическими или центробежно-вакуумными (ЗИЛ-130). Пневматические ограничители проверяют на приборе НИИАТ по величине натяжения пружины под действием эталонного груза. В центробежно-вакуумных ограничителях контролируют момент включения центробежного датчика и герметичность его клапана. Момент включения центробежного датчика проверяют с помощью специального прибора. Прибор позволяет создать в датчике необходимое разрежение, измерить его с помощью пьезометра, а также обеспечивает вращение ротора датчика. Порядок регулировки следующий: датчик устанавливают на прибор и его ротор приводится во вращение со скоростью 1000 об/мин. С помощью насоса прибора в роторе создаётся разрежение, равное 250 мм вод.ст. Затем число оборотов плавно увеличивают. Начало увеличения разрежения (по пьезометру) должно наблюдаться при 1500-1550 об/мин ротора. Необходимая регулировка осуществляется с помощью винта пружины клапана.

Карбюратор в целом может быть проверен на безмоторной установке. Установка позволяет воспроизвести условия работы карбюратора на двигателе и имитировать все установившиеся режимы работы двигателя от холостого хода до максимальной мощности.

При проверке на безмоторной установке определяют количество топлива, расходуемое карбюратором в зависимости от количества воздуха, поступающего в него через воздушный патрубок и соответствующего определённым режимам работы карбюратора на автомобиле. Расходы воздуха, соответствующие каждому из режимов работы, определяют заранее испытаниями на эталонных карбюраторах в определённых условиях. Например, первый режим (и соответствующий ему расход воздуха) подобран для случая движения автомобиля с небольшой установившейся скоростью по горизонтальной дороге, последний - работа карбюратора на полном открытии дросселя, остальные режимы - промежуточные.

Сравнивая расходы топлива с контрольными значениями, можно определить состояние и исправность карбюратора. Так, при повышенной пропускной способности жиклёров, обеспечивающих основную подачу топлива, расход топлива на всех режимах оказывается выше контрольных значений. Негерметичность клапана экономайзера приводит к повышению расхода топлива на режиме малой нагрузки, в то время как на остальных режимах расход остаётся в пределах норм.

Испытание карбюратора на безмоторной установке даёт достаточно полную картину его работы на всех режимах и позволяет обнаружить имеющиеся неисправности.

Регулировочные работы и работы по обслуживанию карбюраторного двигателя заключаются в устранении выявленных при проверке неисправностей. Наиболее характерными для карбюраторного двигателя являются устранение негерметичности в топливопроводах и агрегатах, промывка и очистка топливных и воздушных фильтров.

У карбюраторного двигателя регулируют уровень топлива в поплавковой камере. Для этого изменяют число прокладок под гнездом игольчатого клапана или изгибают рычажок поплавка, упирающийся в иглу. Жиклёры, не соответствующие по пропускной способности нормам, заменяют. Регулировку карбюратора проводят на минимальные обороты холостого хода на прогретом двигателе. До её начала необходимо проверить работу системы зажигания, приводов дросселя, а также убедиться в отсутствии подсосов воздуха во впускном трубопроводе. Минимальных оборотов двигателя добиваются путём поочерёдного вывёртывания и завёртывания винта качества смеси и упорного винта дросселя, подбирая наиболее выгодное их положение, соответствующее наименьшим устойчивым оборотам. При правильной регулировке карбюраторный двигатель должен устойчиво работать при 400-600 об/мин коленчатого вала.

При необходимости регулируют момент открытия клапана экономайзера или ход насоса-ускорителя, датчик ограничителя максимальных оборотов.

Ежедневное техническое обслуживание.

При ежедневном техническом обслуживании осматривают все соединения топливопроводов, карбюратора, топливного насоса и фильтров для выявления подтекания топлива и проверяют действие указателя наличия топлива.

Подтекание топлива определяют внешним осмотром и устраняют подтягиванием пробок жиклеров и топливных каналов, ниппельных соединений топливопроводов, уплотняющих прокладок.

При первом техническом обслуживании, кроме работ ЕО, проверяют крепление топливопроводов, карбюратора и топливного насоса, впускного и выпускного трубопроводов, снимают и промывают воздушный фильтр, проверяют действие дросселей и воздушной заслонки, смазывают ось педали привода дросселей.

При втором техническом обслуживании, кроме работ ТО-1, промывают карбюратор и топливные фильтры, проверяют уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, регулируют карбюратор на малую частоту вращения холостого хода. При переходе на весенне-летнюю и осенне-зимнюю эксплуатацию промывают топливный бак и регулируют подогрев горючей смеси соответственно эксплуатации (автомобиль ГАЗ-24 «Волга»).

Уровень топлива в поплавковой камере (рис. 4) проверяют прибором, штуцер которого ввертывают вместо пробки одного из топливных каналов карбюратора. При работе двигателя на малых частотах вращения определяют высоту уровня топлива от плоскости разъема (крышки) карбюратора. Это расстояние в карбюраторе К-88А равно 18... 19 мм. Уровень можно определить и другим способом. Для этого при работе двигателя при малой частоте вращения холостого хода вывертывают пробку контроля уровня и смотрят в отверстие. Топливо должно находиться на уровне нижней кромки отверстия, но не вытекать из него.

В карбюраторах К-126Б и К-126Г уровень топлива проверяют через смотровое окно в стенке поплавковой камеры. Уровень должен находиться на расстоянии 19...21 мм от плоскости разъема поплавковой камеры.

Если уровень топлива не соответствует приведенным данным, его регулируют изменением толщины прокладки под гнездом игольчатого клапана (при увеличении толщины прокладки уровень понижается) или подгибанием упорной пластины рычага поплавка.

При отсутствии подачи топлива отъединяют топливопровод от карбюратора и перемещают рычаг ручной подкачки или поворачивают за рукоятку коленчатый вал; если при этом не появляется струя топлива, продувают топливопровод шинным

насосом и промывают фильтр-отстойник и фильтр топливного насоса. Если же и после этого подачи топлива не будет, проверяют исправность топливного насоса путем частичной или полной его разборки. При этом в первую очередь обращают внимание на плотность крепления крышки, пробок, состояние клапанов и диафрагмы.

Образование бедной рабочей смеси вызывает появление выстрелов из карбюратора, потерю мощности и перегрев двигателя. Устранение этой неисправности производят в следующей последовательности.

Проверяют наличие подачи топлива приемами, указанными выше.

При исправной подаче устанавливают, нет ли подсоса постороннего воздуха в соединениях. Для этого при работающем двигателе закрывают воздушную заслонку и выключают зажигание. Затем осматривают соединения карбюратора и впускного трубопровода. Образование мокрых пятен свидетельствует о наличии неплотностей, для устранения которых необходимо подтянуть гайки крепления.

Если подсоса воздуха не обнаружено, снимают крышку поплавковой камеры, проверяют легкость перемещения поплавка и игольчатого клапана и продувают жиклеры шинным насосом. Прочищать жиклеры проволокой или другим предметом недопустимо, так как это приводит к разработке отверстий жиклеров и перерасходу топлива.

Проверяют уровень топлива в поплавковой камере и при необходимости регулируют его.

Образование богатой рабочей смеси приводит к появлению черного дыма и выстрелов из глушителя, потере мощности, перерасходу топлива и разжижению масла в картере двигателя. Для определения и устранения этой неисправности поступают следующим образом.

Проверяют уровень топлива в поплавковой камере и при необходимости его регулируют. Если уровень окажется нормальным, снимают и разбирают карбюратор, проверяют плотность закрытия игольчатого клапана поплавковой камеры, исправность поплавка, действие клапана экономайзера и пропускную способность жиклеров. Указанные проверки производит в мастерских специалист-регулировщик.

В двухкамерном карбюраторе регулировку качества горючей смеси на холостом ходу осуществляют поочередно двумя винтами качества. Вначале заворачивают оба винта до отказа и отвертывают их обратно на 3 оборота. Пускают двигатель и упорным винтом дросселя устанавливают минимальную частоту вращения. Затем заворачивают один из винтов качества до тех пор, пока двигатель начнет глохнуть, после чего винт отвертывают на $1/3$ оборота. Так же производят регулировку и вторым винтом качества. Вывертывая упорный винт дросселей, устанавливают минимальную частоту вращения и проверяют качество регулировки. Для этого постепенно открывают дроссели и резко их закрывают. При этом двигатель не должен останавливаться, в противном случае необходимо завертыванием упорного винта несколько увеличить частоту вращения и снова проверить регулировку, как это было указано выше.

Последовательность работы.

1. Продуйте топливный жиклер без разборки карбюратора, для чего выверните пробку топливного жиклера и слейте в посуду топливо из поплавковой камеры; установите конусный наконечник шланга шинного насоса в отверстие под пробку жиклера и продуйте жиклер.

2. Снимите карбюратор с двигателя и разберите; промойте все детали бензином или ацетоном и обдуйте сжатым воздухом, продуйте все каналы и жиклеры. Соберите карбюратор и установите его на двигатель.

3. Проверьте и отрегулируйте уровень топлива в поплавковой камере карбюратора в последовательности, указанной справочной литературой.

4. Отрегулируйте действие воздушной заслонки и дросселей.

Отъедините воздушный патрубок от карбюратора, снимите воздушный фильтр и вдвиньте до отказа кнопки привода воздушной заслонки и дросселей; осмотром проверьте положение заслонок: воздушная заслонка должна быть полностью открыта (занимать вертикальное положение), а дроссели закрыты; вытяните до отказа кнопку привода воздушной заслонки и осмотром проверьте ее положение, неполное закрытие заслонки будет затруднять пуск холодного двигателя; отрегулируйте ножной привод дросселей поворотом резьбовой вилки на тяге карбюратора и поворотом резьбовой тяги педали управления дросселями при ослабленных контргайках; регулировкой добиться такого положения, чтобы при полностью открытых дросселях педаль не доходила до пола на 3...5 мм; после регулировки затянуть контргайки вилки и тяги.

5. Отрегулируйте ручной привод дросселей, для чего ослабьте винт крепления троса, вдвиньте до отказа кнопку привода дросселей, установите зазор 2...3 мм между рычагом тяги привода дросселей и выступом рычага и в этом положении закрепите трос винтом.

6. Отрегулируйте привод воздушной заслонки, для чего ослабьте винты крепления троса и его оболочки, вдвиньте кнопку привода настолько, чтобы она не доходила до упора в щиток на 2...3 мм, откройте полностью воздушную заслонку и в этом положении закрепите винты троса и зажима оболочки троса.

7. Отрегулируйте карбюратор на малую частоту вращения коленчатого вала в последовательности, приведенной выше.

8. Проверьте подачу топлива насосом, используя описание, приведенное выше.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторного занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какие работы по техническому обслуживанию системы питания выполняют при ЕО, ТО-1, ТО-2?
2. Каковы внешние признаки работы двигателя на богатой и бедной смеси?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Практическое занятие №10

Тема: Проверка герметичности системы питания дизельного двигателя, удаление воздуха.

Цель: Приобрести практические навыки по диагностированию и техническому обслуживанию системы питания дизельного двигателя.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №10, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Поддержание автомобиля в исправном состоянии и надлежащем виде достигается техническим обслуживанием и ремонтом на основе рекомендаций планово-предупредительной системы обслуживания. Ремонт - в частности, текущий ремонт - в отличие от ТО не является плановым мероприятием, проводимых в профилактических целях, а выполняется по потребности, в случае возникновения неисправностей, при наличии которых дальнейшая эксплуатация невозможна или не выгодна.

Очистка элемента второй ступени и промывка первой ступени воздушного фильтра.

При сезонном обслуживании необходимо проверить первую ступень воздушного фильтра, для чего: отсоединить от патрубка отсоса пыли трассу отсоса пыли, затем воздухопроводы и от корпуса фильтра; снять крышку, отвернуть гайку-барашек, вынуть бумажный фильтрующий элемент, снять корпус воздушного фильтра; промыть бензином, дизельным топливом или горячей водой корпус с инерционной решеткой.

Продуть его сжатым воздухом и тщательно просушить;

при сборке фильтра прокладки, имеющие надрывы, заменить, качество уплотнения проконтролировать по наличию сплошного отпечатка на прокладке.

Вторую ступень воздушного фильтра (бумажный фильтрующий элемент) очистить по показанию индикатора засоренности воздушного фильтра.

Ориентировочный срок службы элемента 1000 часов или 50000 км пробега.

При наличии на картоне пыли без копоты или сажи (элемент серый) продуть его сухим сжатым воздухом (давление воздуха должно быть не более 2--3 кгс/см²).

При наличии на картоне пыли, копоты, масла, топлива промыть элемент в теплой (40--50 °С) воде с добавлением моющего средства ОП-7 или ОП-10, или порошков «Лотос», «Новость», погрузив в раствор на полчаса с последующим интенсивным вращением (полосканием) в течение 10--15 мин. Затем промыть элемент в чистой воде и хорошо просушите. При наличии механических повреждений, разрывов картона, отслаивании крышек и кожухов элемент заменить.

Собрать фильтр в обратной последовательности.

Проверка герметичности системы питания воздухом.

Проверять герметичность соединений и воздухопроводов от воздушного фильтра к двигателю (тракт чистого воздуха) следует наружным осмотром с необходимой подтяжкой хомутов шланговых соединений. Для проверки герметичности соединений и воздухо - проводов от воздушного фильтра к двигателю (по чистому воздуху) необходимо: снять крышку воздушного фильтра, отвернуть гайку-барашек, вынуть бумажный фильтрующий элемент; установить на место фильтрующего элемента аналогичный по размерам цилиндр с резиновыми прокладками по торцами и подводящим штуцером и закрепить его в фильтре; подать в тракт чистого воздуха через подводящий штуцер цилиндра под давлением

не более 0,5 кгс/см² окрашенный инертный газ или дым от любого тлеющего материала и выдержать в течение 3 мин. Места неплотностей тракта определяются по выходящему газу или дыму. Негерметичность по сварным швам трубопроводов устраняется пайкой твердым припоем, некруглость посадочных поверхностей на трубопроводах под резиновые шланги - поправкой и зачисткой; резиновые шланги и прокладки с трещинами необходимо заменить. Допускается уплотнять места соединений трубопроводов со шлангами с использованием герметизирующих паст и белил. Надежно затянуть хомуты шланговых соединений. Установить фильтрующий элемент в в фильтр и закрепить его. Установить крышку 4 на корпус фильтра и затянуть ее.

Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива и промывка фильтра.

Слить топливо из фильтра, ослабив сливную пробку. Вывернуть болты крепления колпака к корпусу фильтра и снять колпак вместе с фланцем.

Вывернуть фильтрующий элемент из корпуса. Промыть сетку фильтрующего элемента и полость колпака бензином или дизельным топливом, используя ванну и кисть, продуть сжатым воздухом. Надеть на фильтрующий элемент уплотнительную шайбу, распределитель 3 и вверните фильтрующий элемент в корпус.

Установить колпак фильтра и закрепить его болтами. Подтянуть сливную пробку и убедиться в герметичности фильтра при работающем двигателе. Подтекание топлива или подсос воздуха устранить подтягиванием болтов крепления колпака и корпуса.

Проверка герметичности системы питания двигателя топливом.

При повороте крана топливо из бака прибора течет в систему питания двигателя. Наличие негерметичности где-либо в системе обнаруживается по появлению топлива или пузырьков воздуха. Закрыв кран, устранить неисправность и повторно проверить систему на герметичность. После устранения неисправностей прибор отсоединить, а оба топливопровода подсоединить к баку, пустить двигатель и проверить его работу. Для проверки герметичности системы питания дизелей следует пользоваться специальным прибором. Перед началом проверки прибор испытывается на герметичность. Для этого надо закрыть двухходовой кран, заполнить бак прибора топливом (5-6 л), затем закрыть кран сброса давления и насосом создать давление в баке прибора примерно 3 кг/см². В течение 1 мин манометр не должен показывать заметного падения давления.

Проверка герметичности системы питания двигателя осуществляется следующим образом: отсоедините отводящий (сливной) топливопровод от топливного бака и вставить в него заглушку; отсоединить подводящий (всасывающий) топливопровод от топливного бака и при помощи сменного штуцера соединить его со шлангом прибора; повернуть двухходовой кран прибора так, чтобы бак прибора сообщался с системой питания двигателя через подводящий (всасывающий) трубопровод.

Если обнаружена неплотность в соединениях (подтекание топлива или пузырьки воздуха), следует закрыть двухходовой 1076 дкран прибора (воздуха), следует закрыть двухходовой кран прибора, устранить неисправность и вновь проверить герметичность системы: отсоединить от топливопровода прибор, присоединить топливопроводы к топливному баку, пустить двигатель и проверить его работу.

ОХРАНА ТРУДА ПРИ РЕМОНТЕ И ОБСЛУЖИВАНИИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ.

На предприятиях автомобильного транспорта большое распространение получил трехступенчатый контроль за состоянием охраны труда. На первой ступени он осуществляется мастерами, механиками и общественным инспектором по охране труда, которые ежедневно в начале работы проверяют исправность станков и ограждений, инструментов и приспособлений, наличие защитных средств. При обнаружении неисправностей или нарушении правил техники безопасности мастер и механик немедленно принимают меры к их устранению, о чем записывают в книгу мастера. После этого мастер, механик на своем участке при необходимости проводят пятиминутки по технике безопасности. При выявлении недостатков, которые нельзя устранить собственными средствами (неисправность вентиляции, поломка ограждений на станке и др.), они обращаются к начальнику цеха, участка или к главному механику для устранения обнаруженных неисправностей.

Еженедельно начальники цеха и гаража с представителем комиссии по охране труда осуществляют вторую ступень контроля охраны труда на своих участках. Все замеченные недостатки или нарушения правил и норм техники безопасности вносят в журнал, назначают лиц, ответственных за их устранение, определяют сроки для выполнения необходимых работ, о невыполнении которых своими силами ставят в известность главного инженера.

На третьей ступени контроля главный инженер, инженер по технике безопасности, председатель комиссии охраны труда, врач медпункта с участием главного механика и главного энергетика 1 раз в месяц проверяют состояние техники безопасности и производственной санитарии в каждом цехе.

По результатам проверок составляют протокол, в котором указывают руководителей, ответственных за устранение обнаруженных недостатков, устанавливают сроки исполнения.

Главный инженер ежемесячно проводит совещания по охране труда, на которых присутствуют все инженерно-технические работники, члены комиссий по охране труда, общественные инспектора, представители комитета профсоюза. На основании результатов проверок и предложений участников совещания составляют текущий и перспективный планы по охране труда.

В соответствии с правилами техники безопасности для предприятий автомобильного автотранспорта рабочие, инженерно-технические работники и служащие могут быть допущены к самостоятельной работе только после прохождения инструктажа.

Инструктаж проводится по следующим видам:

- * вводный инструктаж при поступлении на работу проводится инженером по ТБ или специально выделенным по приказу лицом по утвержденным инструкциям со всеми поступающими на работу на предприятие;

- * инструктаж на рабочем месте проходят все вновь принятые на работу и прошедшие вводный инструктаж рабочие, инструктаж на рабочем месте производится руководителем соответствующего производственного участка и сопровождается показом правильных безопасных приемов выполнения работы и операций на рабочем месте;

- * повторный инструктаж на рабочем месте проходят все работники предприятий автомобильного транспорта независимо от их квалификации и стажа не реже 1 раза в 6 мес.

- * дополнительный (внеплановый) инструктаж проводится в обязательном порядке при переводе рабочего на другую работу, при выполнении опасной работы, изменении технологического процесса, замене оборудования, подвижного состава.

При работе в зоне ТР должны соблюдаться следующие требования техники безопасности:

- * Работа должна проводиться только исправным инструментом.
- * Запрещается наращивать гаечные ключи трубами, баллонными ключами и т.д.
- * Пол должен быть не скользким.
- * При попадании масла на пол, пятно должно быть немедленно засыпано песком или опилками, а затем убрано.
- * Светильники в канаве должны располагаться в специальных нишах и напряжение не более 36 В.
- * Осмотровая канава должна быть оборудована ребрами высотой не менее 10 см.
- * Выходы из канавы должны быть открыты для свободного доступа.
- * При постановке автомобиля на осмотровую канаву рычаг переключения передач необходимо поставить в нейтральное положение, убедиться в том, что стояночный тормозной механизм не задействован, установить противооткатные упоры под колёса, повесить на руль табличку с надписью «Двигатель не запускать, работают люди!».
- * В случаях, когда осуществляется работа при поднятом кузове самосвала, кузов должен быть зафиксирован штифтом через специальные проушины.
- * При работе на заточном станке необходимо применять защитные очки, и работать только при опущенном защитном козырьке.
- * Помещение должно быть оснащено пожарным комплектом, ящиком с песком.
- * В случае, работы при поднятой кабине необходимо убедиться в исправности фиксирующего устройства.
- * Всё оборудование должно иметь заземление и быть пожаробезопасным.
- * Курение разрешается только в специально отведённых местах.
- * Необходимо использовать спецодежду, а при работе в осмотровой канаве головной убор, защищающий голову.
- * При смазочных работах необходимо использовать рукавицы.
- * При попадании смазки на кожу немедленно её удалить сухой тряпкой или опилками.
- * В случае травмы необходимо немедленно обратиться в медпункт.

В целях избежания поражения рабочих электротоком все оборудование должно иметь заземление, передвижное оборудование должно иметь кабели с двойной изоляцией, пол должен быть сухой, не допускается работа с оборудованием имеющим оголенные провода.

Освещение в осмотровых канавах не должно превышать 32 В, переносные светильники не более 24 В.

Санитарно-гигиенические и эстетические требования в зоне ТР.

Согласно СН.245-98 оптимальные метеорологические условия для категории работ с незначительными избытками явного тепла до 23 Дж/м³с средней тяжести должны быть такими:

Температура воздуха, °С Относительная влажность воздуха, % Скорость движения воздуха, м/с Теплое время года 20-23 60-30 0,2-0,5 Холодное и переходное время года 17-19 60-30 До 0,3

Основными производственными вредностями в зоне ТР являются:

1. Производственная пыль. В зоне ТР выделение пыли связано с ежедневным обслуживанием автомобилей, обработкой металла, разборкой автомобилей и агрегатов и др. технологическими процессами.

Предельно допустимые нормы пыли в воздухе промышленных помещений мг/м³:

- * пыль кристаллическая содержащая двуокись кремния (кварц, кристобалит, тридимит), при содержании ее в пыли свыше 70 % (кварцит, дианас и др.)

- * пыль аморфная, содержащая двуокись кремния, при содержании ее в пыли свыше 70 % (возгоны электротермического производства кремния и кремнистых ферросплавов, аэросил-175, аэросил-300 и др.)

- * пыль кристаллическая, содержащая двуокись кремния, при содержании ее в пыли 10-70 % (гранит, углеродная пыль)

- * пыль кристаллическая содержащая двуокись кремния, при содержании ее в пыли 2-10 % (горючие кукерситные сланцы, медно-сульфатные руды, углеродная и угольная глина и др.)

- * алюминий и его сплавы

- * окись алюминия (электрокорунд) в смеси со сплавом никеля до 15 %

- * окись железа с примесью окислов марганца до 30 %

Одним из главных способов борьбы с пылью на производстве является организация технологического процесса, устраняющего образование пыли, например оборудование заточных станков местными отсосами, использование охлаждающей жидкости при заточке режущего инструмента.

Также немаловажна систематическая уборка пыли со стен, пола, оборудования, радиаторов.

Загазованность. Для борьбы с загазованностью предлагается искусственная вентиляция с кратностью 4, двумя вентиляторами модели А-61-6 производительностью 10000 м³/час.

Стены в помещении должны быть окрашены в светло-зеленый цвет, панели стен выложены на 1,5 метра светлой кафельной плиткой.

Пол смотровой ямы - светло-коричневая метлахская плитка. оконные рамы окрашиваются в белый цвет, потолок - светло-голубой, стальные конструкции - серебристого цвета, верстаки - кремовый цвет, шкафы - зеленый или голубой, лари - светло-коричневый, пожарный инвентарь - красного цвета, подвижные части оборудования - кремовый, трубы отопления - зеленый.

С целью обеспечения длительного поддержания высокого уровня работоспособности и производительности труда, необходимо в режимах труда и отдыха предусматривать регламентированные перерывы на проветривание помещения, вытирание пыли и влажную уборку.

Побелка стен потолков производить 1 раз в год, чистка светильников - ежемесячно, протирка оконных стекол - ежемесячно.

Для естественного освещения зоны проектом принято установить окна размером 3,6х4,0 метра, площадью 14,4 м², в количестве 5 шт.

Для искусственного освещения зоны проектом принимаются светильники марки ВЛО-4х80Б, в количестве 27 шт.

В зоне ТР шум не должен превышать норму 90 дБ, в связи с чем необходимо своевременно осуществлять ТО и ремонт оборудования, которое в основном и является источником шума.

Организация и оборудование рабочего места

Рабочее место - это часть производственной площади, закреплённой за данным рабочим (бригадой). Со всем необходимым оборудованием, инструментом, материалами и принадлежностями, которые рабочие применяют для выполнения производственных задач.

При организации рабочих мест учитываются следующие требования:

1. На посты рабочих мест должны поступать тщательно вымытые детали;
2. Рабочее место должно предусматривать максимальную экономию движений рабочего;
3. Рабочее место должно быть оснащено механизацией и хорошим освещением, необходимой документацией и спец. тарой;
4. На рабочем месте должно находиться то, что требуется для выполнения задания;
5. Принадлежности и инструменты должны находиться на расстоянии вытянутой руки, причём располагаться они должны так, чтоб брать их в строгой последовательности;
6. Всё берётся левой рукой с левой стороны;
7. Режущий инструмент должен находиться на деревянной подставке, чтоб уберечь их от затупления;
8. Чертежи должны находиться на видном месте;
9. Рабочий, в течение рабочего времени, не должен отвлекаться и отлучаться;
10. Рабочий должен пользоваться только тем инструментом, который требуется по принадлежности, предохранять инструмент от повреждений и грязи;
11. По окончании рабочего времени, рабочий обязан привести в порядок рабочее место.

Меры безопасности и правила соблюдения чистоты при работе с топливной системой.

Не пользоваться вблизи рабочего места открытым огнём, не курить и не держать каких-либо сильно разогретых предметов. Имеется опасность несчастного случая! Держать наготове огнетушитель.

Следить за нормальной вентиляцией рабочего места. Топливные пары ядовиты.

Топливная система находится под давлением. При вскрытии системы топливо может под давлением вырваться. Собрать топливо тряпкой. Пользоваться защитными очками.

При работе с компонентами системы питания дизельного двигателя соблюдать особые меры предосторожности. В особенной степени это относится к форсункам. Необходимо иметь в виду, что давление топлива на выходе из форсунок составляет около 1100 атмосфер. Не допускать попадания любых частей тела под струю топлива.

Шланговые соединения крепятся с помощью ленточных или зажимных хомутов. Зажимные хомуты необходимо обязательно заменить на ленточные хомуты или хомуты последней конструкции. Для установки ленточных хомутов имеется специальное приспособление, например HAZET 796-5.

Соединения и прилегающие к ним места перед вскрытием тщательно очистить.

Снятые детали укладывать на чистую подкладку и закрывать. Применять для этого полиэтилен или бумагу. Не применять для этого волокнистую ткань!

Тщательно закрывать открытые детали или ставить технологические заглушки, если ремонт продлится некоторое время.

Устанавливать на место только чистые детали. Запасные части вынимать из упаковки только непосредственно перед установкой. Не применять деталей, которые хранились неупакованными (например, хранившиеся в инструментальном ящике).

При вскрытой топливной системе по возможности не работать со сжатым воздухом. По возможности не перемещать при этом автомобиль.

Не применять содержащие силикон герметики. Попавшие в двигатель элементы силикона в двигателе не сгорают и повреждают лямбда-зонд.

Меры безопасности при снятии топливного бака

Перед снятием бака слить из него топливо или откачать топливо специально предусмотренным для этого насосом.

Топливный бак снимается с нижней стороны автомобиля. Перед отсоединением хомутов крепления бака подвести к нему снизу домкрат и подкладки.

Пустой бак взрывоопасен и не может быть в таком виде утилизирован. Перед утилизацией бак должен быть разрезан на части. Необходимо следить за тем, чтобы при этом не возникло искры.

После установки бака на место запустить двигатель и проверить герметичность всех соединений.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какой ориентировочный срок службы бумажного элемента воздушного фильтра?
2. Для чего необходимо применять жидкость при заточке режущего инструмента?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №11

Тема: Проверка и регулировка форсунок при помощи прибора.

Цель: Приобрести практические навыки по проверке и регулировке форсунок при помощи прибора.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №11, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Через одно ТО-2 форсунки необходимо снять с двигателя и проверить давление начала подъема иглы и качество распыливания топлива. Лучше всего эту работу выполнять на приборе КИ-3333. Давление начала подъема иглы должно составлять $200+15 \text{ кгс/см}^2$. Для регулировки форсунки на это давление необходимо: отвернуть и снять колпак форсунки; отпустить контргайку регулировочного винта; с помощью рычага прибора медленно повышать давление топлива в полости форсунки и, наблюдая за показаниями манометра, определить давление начала подъема иглы, при котором начинается впрыск топлива; установить при помощи регулировочного винта необходимое давление начала подъема иглы (при ввертывании винта давление повышается, при вывертывании понижается); завернуть контргайку регулировочного винта и снова проверить давление начала подъема иглы. Качество распыливания топлива форсункой проверяют при перемещении рычага прибора в темпе примерно 70 - 80 ходов в мин. Оно считается удовлетворительным, если топливо впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению конуса струи и по каждой отверстию распылителя. Начало и конец впрыска должны быть четкими. Впрыск топлива новой форсункой сопровождается характерным резким звуком. Отсутствие резкого звука у бывших в употреблении форсунок при проверке их на ручном стенде не служит признаком, определяющим некачественную работу форсунки. Регулировка ТНВД. От тщательности и качества регулировки параметров ТНВД в большей степени зависят мощностные и экономические показатели двигателя, а также надежность его работы. Поэтому регулировка должна выполняться квалифицированными работниками и на специальном, предназначенном для этих целей, оборудовании. ТНВД рекомендуется регулировать на стендах Стар-12, Минор-8, (Венгрия), НЦ-108 (Чехия) и других, аналогичных по конструкции. Регулировку насоса нужно производить с комплектом проверенных форсунок, закрепленных за секциями, форсунки устанавливать на двигатель в порядке их закрепления за секциями насоса. При регулировке топливного насоса в первую очередь регулируют начало подачи топлива секциями насоса, а затем величину и равномерность подачи топлива. Начало подачи топлива регулируется без автоматической муфты опережения впрыска по началу движения топлива в моментоскопе (рис. 29). Начало подачи топлива секциями определяется углом поворота кулачкового вала насоса при вращении его по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. Первая секция правильно отрегулированного насоса начинает подавать топливо за $37-38^\circ$ до оси симметрии профиля кулачка. Для определения оси симметрии профиля кулачка необходимо зафиксировать на лимбе момент начала движения топлива в моментоскопе при повороте кулачкового вала по часовой стрелке, повернуть вал по часовой стрелке на 90° и зафиксировать на лимбе момент начала движения топлива в моментоскопе при повороте вала против часовой стрелки.

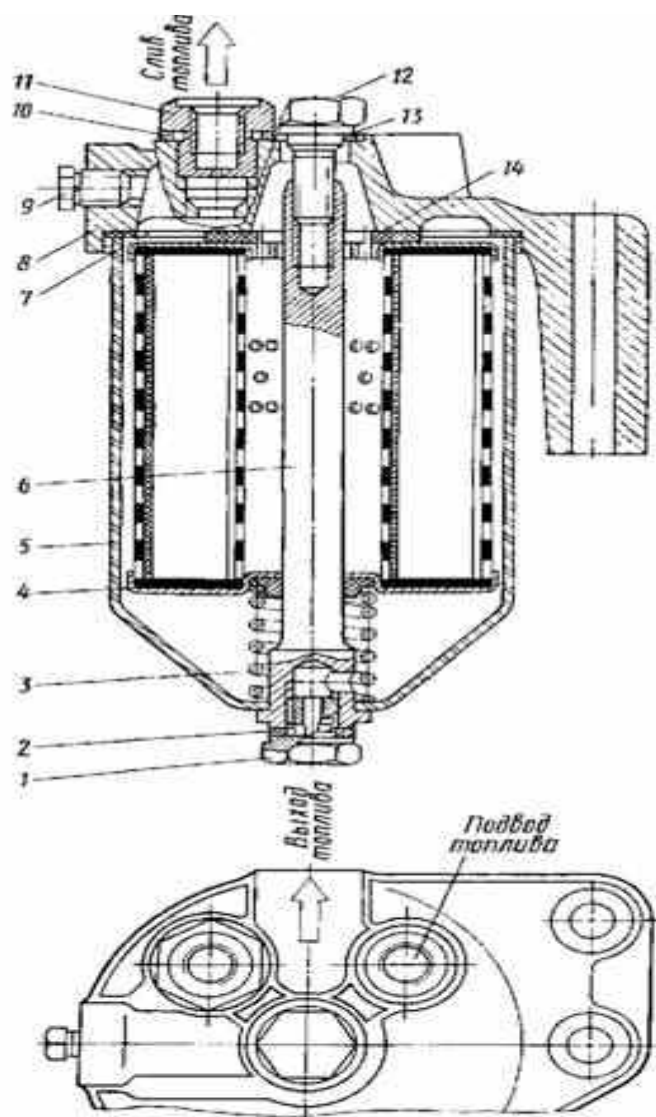


Рис. 28. Фильтр тонкой очистки топлива:
1 — сливная пробка; 2 — прокладка; 3 — пружина;
4 — фильтрующий элемент; 5 — корпус; 6 — стержень;
7 — прокладка корпуса; 8 — крышка; 9 — коническая пробка;
10 — прокладка жиклера; 11 — жиклер; 12 — болт; 13 — прокладка;
14 — фильтрующий элемент

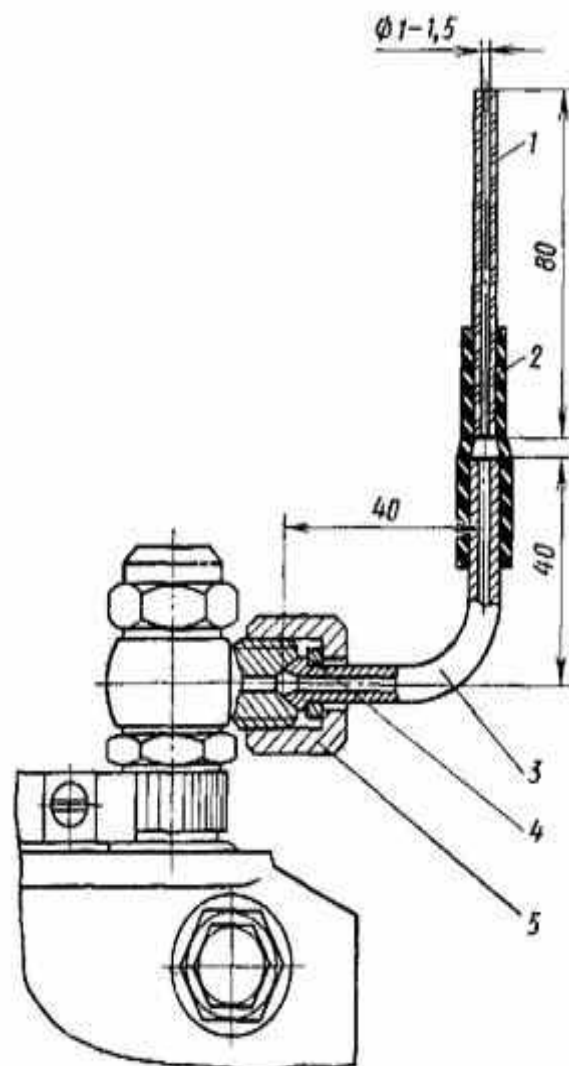


Рис. 29. Устройство моментоскопа:
1 — стеклянная трубка; 2 — переходная трубка;
3 — отрезок топливопровода высокого давления;
4 — шайба; 5 — накидная гайка

Середина между двумя зафиксированными точками определяет ось симметрии профиля кулачка. Если угол, при котором первая секция начинает подачу топлива, условно принять за 0° , то остальные секции должны начать подачу топлива в следующем порядке: Неточность интервала между началом подачи топлива любой секции насоса относительно первой не более $0^\circ 20'$. Начало подачи топлива регулируется болтом толкателя 49. При вывертывании болта топливо начинает подаваться раньше, при ввертывании позже. После регулировки необходимо законтрить регулировочный болт гайками. Величина и равномерность подачи топлива секциями ТНВД регулируются совместно с комплектом форсунок и топливопроводов высокого давления длиной 415 ± 3 мм. Объем внутренней полости каждого топливопровода высокого давления должен быть $1,3 \pm 0,1$ см, он определяется методом заполнения топливом. Последовательность проверки и регулировки величины и равномерности подачи следующая (указаны частоты вращения кулачкового вала насоса): проверить давление топлива в магистрали на входе в насос высокого давления. Давление должно быть в пределах $0,51,0 \text{ кгс/см}^2$ при 1050 мин. Если давление больше или меньше, вывернуть перепускной

клапан и поворотом его седла отрегулировать давление открытия. После регулировки седло клапана зачеканить;

при упоре рычага управления в болт минимальной частоты вращения проверить и, если необходимо, отрегулировать в пределах 275-325 мин-1 частоту полного автоматического выключения подачи регулятором.

Секция №	Угол поворота кулачкового вала
№ 3	45°
№ 6	90°
№ 2	135°
№ 4	180°
№ 5	225°
№ 7	270°
№ 8	315°

нужно отрегулировать следующим образом:

для двигателя ЯМЗ-238ФМ — 23 °
для двигателя ЯМЗ-238ПМ — 22 °

Угол опережения впрыска топлива нужно устанавливать в следующем порядке: убедиться в правильном взаимном расположении меток на муфте опережения впрыска и ведущей полумуфте привода топливного насоса. Метки должны находиться с одной стороны; снять трубку высокого давления первой секции ТНВД; на штуцер первой секции насоса установить моментоскоп (см. рис. 29); включить подачу топлива скобой регулятора; прокачать топливом систему питания двигателя, для чего отвернуть рукоятку ручного подкачивающего насоса и, двигая ее вверх-вниз, прокачать систему в течение 2-3 мин. После прокачки рукоятку насоса навернуть до упора; вращать коленчатый вал двигателя по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) ключом за болт крепления шкива или ломиком за отверстия в маховике до появления топлива в стеклянной трубке 1 (см. рис. 29). Вылить излишки топлива из стеклянной трубки, втянув ее пальцем; повернуть коленчатый вал против часовой стрелки примерно на 1/8 оборота. Затем, медленно проворачивая его по часовой стрелке, внимательно следить за уровнем топлива в стеклянной трубке. Момент начала движения топлива в трубке соответствует началу подачи топлива 1-й секцией насоса. При правильной регулировке в момент начала движения топлива риска на шкиве коленчатого вала 2 должна находиться против соответствующей риски на крышке шестерен распределения или аналогичная риска на маховике 2 должна совпадать с указателем на картере маховика.

Если в момент начала движения топлива в трубке риски еще не совместились, необходимо отвернуть болты и повернуть муфту валика привода топливного насоса на фланце против направления ее рабочего вращения, после чего затянуть болты крепления и вновь проверить установку угла опережения впрыска. Несовпадение рисков должно быть не более одного деления или 1 ° проворачивания коленчатого вала. Если в момент начала движения топлива в трубке риска уже прошла совмещенное положение, муфту валика привода нужно повернуть по направлению ее рабочего вращения.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какое предназначение форсунок в топливной системе двигателя?
2. Перечислите составные части фильтра тонкой очистки топлива.

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №12

Тема: Проверка и регулировка топливного насоса высокого давления на стенде.

Цель: Приобрести навыки по проверке и регулировке топливного насоса высокого давления на стенде.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №12, справочная литература.

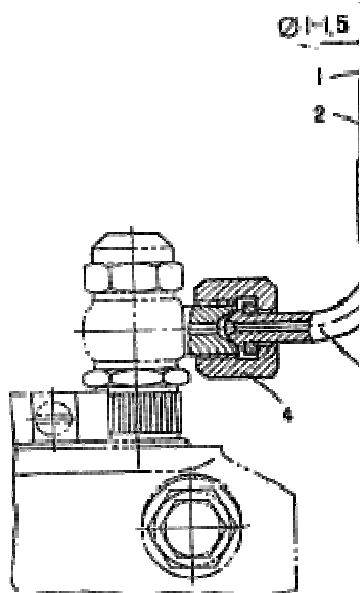
Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Регулировка начала, подачи топлива секциями насоса высокого давления выполняется на стенде СДТА-1 при снятой с насоса муфте опережения впрыска топлива.

На корпусе стенда со стороны вала привода насоса укреплен градуированный диск с делениями через 1° . Соединительная муфта вала привода стенда с кулачковым валом насоса имеет вращающуюся стрелку для отсчета угла поворота вала.

На штуцера секций насоса гайками 4 закрепляют моментоскопы (рис. 124), стеклянная 1 и стальная 3 трубки которых соединены пластмассовой трубкой 2.



Вращением кулачкового вала насоса заполняют топливом стеклянные трубки 1 моментоскопов до половины объема.

Затем медленно вращают вал привода по часовой стрелке и наблюдают за уровнем топлива в трубках.

Начало подачи топлива секциями насоса определяют по началу движения топлива в стеклянных трубках моментоскопов. В это время наблюдают угол поворота стрелки на градуированном диске.

Если угол, при котором первая секция начинает подачу топлива, условно принять за 0° , то остальные секции должны начинать подачу топлива в следующем порядке: секция III через 45° , секция VI — 90° , секция 11 — 135° , секция IV 180° , секция V — 225° , секция VII — 270° и секция VIII — 315° .

В случае несоответствия начала подачи топлива техническим условиям его регулируют болтами толкателей. При вывертывании болта толкателя топливо начинает подаваться раньше, при ввертывании — позже.

Рис. 124. Устройство

Регулировка величины и равномерности подачи топлива секциями насоса на стенде СДТА-1.

На стенде установлены электродвигатель для привода испытываемого насоса, механизм изменения скорости вращения приводного вала насоса, два топливных бака 12 и 7 (рис. 125), фильтр 9 грубой и тонкой очистки топлива, топливоподкачивающий насос 8, эталонные форсунки 3, мерные мензурки 4, устройство для отсчета заданного числа оборотов вала привода насоса, позволяющее определять количество впрысков секциями насоса за время его испытания, тахометр, манометр 10, топливные краны 11.

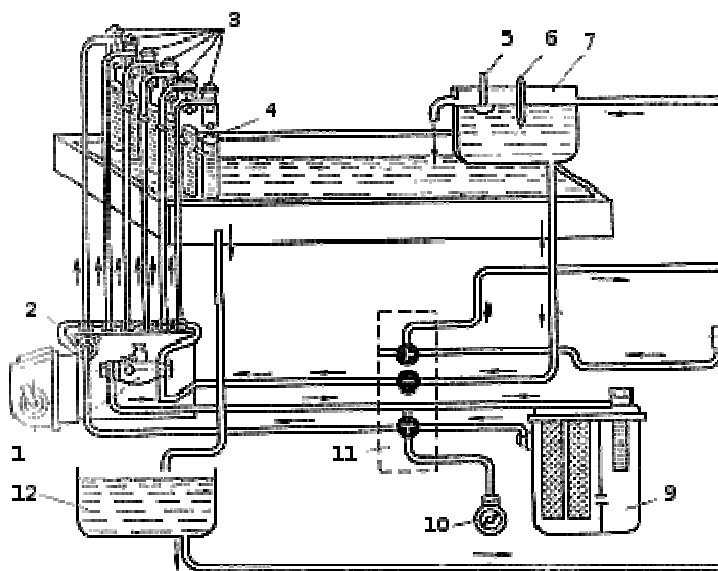


Рис. 125. Схема топливopодающей системы стенда СДТА-1

Как только кулачковый вал насоса совершит заданное число оборотов, шторка быстро вводится между форсунками и мензурками, и топливо из форсунок будет стекать в сборный лоток, а из него в нижний бак.

По количеству топлива в мерных мензурках определяют величину и равномерность подачи топлива каждой секцией насоса. Насос проверяют при полной подаче топлива и 830 об/мин кулачкового вала.

Насос считается исправным, если в каждой мензурке будет одинаковое количество топлива, а производительность каждой секции будет составлять 105—107 мм³ за каждый ход плунжера (один оборот кулачкового вала насоса).

В случае неравномерной подачи топлива секциями насоса) следует ослабить стяжной винт соответствующего зубчатого сектора 35 (см. рис. 29) и повернуть втулку 34 относительно сектора.

Для увеличения подачи топлива втулку вращают по часовой стрелке. Затем завертывают стяжной винт зубчатого сектора и снова проверяют подачу топлива.

Выключение подачи топлива проверяют при работающем насосе, для чего поворачивают скобу 9 кулисы от исходного положения вниз на 45°; подача топлива должна полностью прекратиться во всех секциях насоса.

Если подача топлива не прекращается, проверяют легкость хода рейки и устраняют заедание.

Регулировку минимальных оборотов холостого хода коленчатого вала производят при прогревом дизеля, для чего перемещают рычаг 11 управления до упора в болт 13 (см. рис. 29) снимают колпачок 30 корпуса 29 буферной пружины, ослабляют контргайку 28 и вывертывают корпус 29 буферной пружины на 2—3 мм.

Потом плавно вывертывают болт 13 до появления улавливаемых на слух перебоев в работе цилиндров дизеля, а затем постепенно ввертывают корпус буферной пружины до тех пор, пока не установится скорость вращения коленчатого вала дизеля, равная 450—550 об/мин.

Регулировку максимальных оборотов коленчатого вала дизеля до 2100 об/мин производят болтом 12. Число оборотов контролируют по тахометру.

Другие виды регулировок насоса и регулятора оборотов выполняют квалифицированные рабочие.

В баке 7 установлены указатель 5 уровня и термометр 6. На рис. 125 приведена схема включения испытываемого насоса 2 в топливopодающую систему стенда.

В период испытания насоса после пуска стенда включается автоматическое устройство, которое в начале своего действия выводит специальную шторку из-под форсунок, и топливо из них; впрыскивается в мерные мензурки 4.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Для какой цели применяются моментоскопы?
2. Чем контролируют число оборотов коленчатого вала?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №13

Тема: Установка топливного насоса высокого давления на двигатель.
Проверка и установка угла опережения впрыска топлива.

Цель: Получить начальный опыт установки топливного насоса высокого давления на двигатель и проверки, установки угла опережения впрыска топлива.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №13, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Установку ТНВД производить в следующей последовательности:

1. Установить ведомую полумуфту (на муфту опережения (демпферную муфту) и закрепить болтами.

2. Повернуть муфту так, чтобы бобышки ведомой полумуфты установились в горизонтальное положение, а метка на торце муфты находилась в зоне указателя.

3. Установить фланец полумуфты в сборе с ведущей полумуфтой и пакетами пластин на вал привода, при этом выступ «а» на фланце полумуфты должен находиться с левой стороны, если смотреть на привод со стороны вентилятора.

4. Установить на двигатель топливный насос высокого давления с муфтой опережения (демпферной муфтой) в сборе и закрепить его болтами. Перед затяжкой стяжного болта привода и после установки угла опережения впрыскивания отрегулировать плоскостность пакетов пластин путем перемещения фланца полумуфты по валу привода. На блок цилиндров двигателя топливный насос устанавливать в вертикальном положении, болты крепления заворачивать равномерно, не допуская завала насоса. Окончательный момент затяжки болтов крепления насоса 30...40 Нм (3...4 кгсм).

5. Соединить секции насоса с форсунками топливопроводами высокого давления.

6. Отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива.

7. Проверить наличие масла в корпусах топливного насоса высокого давления и регулятора, при необходимости, долить масло до уровня отверстия под трубку отвода масла.

Подсоединить трубки подвода и отвода масла и топливопроводы.

После пуска двигателя подрегулировать минимальную частоту вращения холостого хода коленчатого вала следующим образом:

1. Ослабив контргайку, вывернуть корпус буферной пружины на 2 - 3 мм.

2. Болтом ограничения минимальной частоты вращения (рычаг управления должен упираться в этот болт) подрегулировать минимальную частоту вращения холостого хода до появления небольших колебаний частоты вращения коленчатого вала двигателя. При ввертывании болта обороты двигателя увеличиваются, при вывертывании — уменьшаются.

3. Ввертывать корпус буферной пружины до исчезновения неустойчивости частоты вращения. Категорически запрещается ввертывать корпус буферной пружины до совмещения его торца с торцом контргайки. После регулировки законтрить болт минимальной частоты вращения и корпус буферной пружины гайками.

Минимальную частоту вращения холостого хода можно подрегулировать также на новом двигателе в начальный период его эксплуатации.

Нарушать заводскую регулировку максимальных оборотов без последующей проверки на стенде в процессе эксплуатации категорически запрещается.

Величина угла опережения для данного двигателя выбита рядом с риской на торце корпуса муфты опережения впрыска цифрой 18 или 20. Угол опережения впрыска определяют по первому цилиндру. Для проверки необходимо прокачать систему питания двигателя топливом с помощью ручного подкачивающего насоса, предварительно ослабив пробки для удаления воздуха на корпусе ТНВД. После исчезновения пузырьков воздуха в топливе, выходящем из-под пробок, последние заворачивают. Затем снимают трубку высокого давления первого цилиндра и присоединяют моментоскоп к штуцеру соответствующей секции топливного насоса. Опережение впрыска регулируют следующим образом. Скобу останова двигателя устанавливают в рабочее положение (подача топлива плунжерами включена) и, вращая коленчатый вал, заполняют стеклянную трубку топливом, без пузырьков воздуха. Встряхивая стеклянную трубку, удаляют из нее топливо так, чтобы уровень его (мениск) находился примерно на середине стеклянной трубки. Далее необходимо коленчатый вал осторожно поворачивать ключом по направлению вращения, наблюдая за положением мениска в стеклянной трубке. Момент, когда мениск начнет резко подниматься вверх, будет соответствовать началу подачи топлива данной секцией насоса. В этот момент риска на шкиве коленчатого вала должна находиться против риски с цифрой на крышке шестерен распределения или риска с цифрой на маховике совпадать с указателем на картере маховика. Точность установки угла должна быть $\pm 1^\circ$. Цифра у риски должна соответствовать цифре, выбитой на торце корпуса муфты опережения впрыска. В случае несовпадения рисков угол опережения впрыска топлива регулируют путем смещения полумуфты привода топливного насоса относительно фланца полумуфты при ослабленных болтах крепления, после чего болты затягивают до отказа и снова проверяют угол опережения впрыска. При смещении полумуфты по направлению ее вращения угол опережения впрыска увеличивается. Смещение полумуфты привода относительно ее фланца на одно деление соответствует четырем делениям на маховике или крышке шестерен распределения. Необходимо знать, что на муфтах опережения впрыска выпуска до сентября 1963 г. рядом с риской выбита цифра 0 что соответствует цифре 18 (18° до в. м. т. первого цилиндра). Риски с цифрой 0 на крышке шестерен распределения и на маховике выпуска до 1964 г. соответствуют установочному углу 20° до в. м. т. первого цилиндра. На крышке шестерен распределения при отсчете от нулевой метки по направлению вращения коленчатого вала вторая короткая риска соответствует углу 18° , а четвертая — 16° до в. м. т. первого цилиндра. На маховике при отсчете от нулевой метки против направления вращения коленчатого вала вторая короткая риска соответствует установочному углу 18° , а четвертая — 16° до в. м. т. первого цилиндра.

Пояснение:

- 1) Моментоскоп делаешь сам из двух-трех трубок. Первая должна надеться на топливопровод скрученный с форсунки первого цилиндра. А последняя (прозрачная с внутренним диаметром 1-1,5 мм) должна стоять вертикально.
- 2) Трубки должны быть надеты плотно и не допускать течей.
- 3) Твоя задача накачать соляру, чтобы она появилась в прозрачной трубке. Путем вращения вала (какого - выбирай сам)
- 4) После этого надо смотреть на метки на маховике. Одна из них означает ВМТ первого цилиндра. А другая - начало впрыска топлива. Или как Ты его обозвал - зажигания.
- 5) Поворачивая вал Ты должен заметить легкое поднятие соляры в трубке перед

подходом первого поршня к ВМТ. Это и есть впрыск. В предполагаемом месте поднятия топлива вал крутит со скоростью спящей улитки!

6) Задача: повернуть ТНВД (он на скользящих креплениях) таким образом, чтобы впрыск соответствовал метке впрыска на маховике.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Разрешается ли изменять заводскую регулировку максимальных оборотов вращения холостого хода в процессе эксплуатации?
2. Что обозначает аббревиатура ТНВД, ВМТ?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №14

Тема: Диагностирование и техническое обслуживание системы питания дизельного двигателя.

Цель: Изучить методы диагностирования и технического обслуживания системы питания дизельного двигателя.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №14, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Любая машина (механизм) может быть в двух состояниях – исправном и неисправном. Машина исправна, если она соответствует всем предъявляемым к ней требованиям.

Надежность узлов и компонентов, устанавливаемых на современные автомобили настолько высока, что при своевременном выполнении замены изношенных и вышедших из строя в результате старения материалов деталей вероятность внезапного их отказа крайне мала. Отказы редко происходят спонтанно и обычно являются следствием иногда продолжительного развития дефекта. Те же компоненты, которые могут выйти из строя неожиданно, обычно не являются жизненно важными для функционирования основных узлов и систем автомобиля, либо легко заменяются в дорожных условиях.

Основополагающим шагом при выявлении причин любого отказа является выбор точки начала поисков. Часто причина оказывается лежащей на поверхности, однако в некоторых случаях приходится потрудиться, проводя небольшое исследование. Автолюбитель, произведший полдюжины случайных проверок, замен и исправлений вполне имеет шанс обнаружить причину отказа (или его симптом), однако такой подход никак нельзя назвать разумным, ввиду его трудоемкости и бесцельности затрат времени и средств. Гораздо эффективнее оказывается спокойный логический подход к поиску вышедшего из строя узла или компонента.

Обязательно следует принять во внимание все предшествовавшие поломке, иногда незначительные, симптомы истораживающие сигналы, такие как: потеря развиваемой двигателем мощности, изменение показаний измерителей, возникновение необычных звуков и запахов, и т.п.

Методы и средства диагностирования дизельного двигателя

Приборы системы питания дизельного двигателя принципиально отличаются от подобных для карбюраторного двигателя. Поэтому использование диагностической аппаратуры для систем питания карбюраторных двигателей невозможно для систем питания дизельных двигателей.

В систему питания дизельного двигателя входят приборы, оказывающие влияние на расход топлива, такие как воздухоочиститель, фильтры предварительной и тонкой очистки топлива, подкачивающий насос, топливный насос высокого давления и форсунки, регулятор частоты вращения двигателя и привод. Наиболее интенсивному изнашиванию подвергаются плунжерные пары топливного насоса и форсунок, теряют свою упругость пружины. Нарушение герметичности и засорение элементов топливной системы приводит к перебоям в работе двигателя, а нарушение регулировок начала, величины и равномерности подачи топлива, угла опережения впрыска, давления начала подъема иглы форсунки, а также минимальной частоты вращения коленчатого вала в режиме холостого хода – к повышению расхода топлива и дымному выпуску отработавших газов.

Внешние признаки неисправной работы приборов системы питания дизельных двигателей приведены в табл. 1.

Таблица 1 Признаки нарушения нормальной работы системы питания дизельного двигателя и необходимые технические воздействия

Внешние признаки (симптомы) нарушения нормальной работы	Структурные изменения взаимодействующих элементов	Необходимые диагностические, профилактические и ремонтные воздействия
Затрудненный пуск двигателя. Неустойчивая работа двигателя	Нарушение герметичности топливной системы	Проверить герметичность, при необходимости закрепить элементы
Двигатель глохнет или не развивает достаточной мощности	Засорение фильтрующих элементов топливных фильтров	Промыть или заменить фильтрующие элементы
Двигатель глохнет, не развивает достаточной частоты вращения коленчатого вала	Отказ в работе топливного насоса	Снять и разобрать насос, при необходимости заменить детали
Двигатель работает неравномерно и не развивает мощности	Засорение фильтров форсунок	Проверить состояние фильтров
Двигатель не развивает необходимой мощности, дымный выпуск	Закоксовывание продувочных окон в гильзах цилиндров	Проверить и прочистить окна
Затрудненный пуск и неравномерная работа двигателя	Нарушение нормальной работы форсунок	Снять форсунки и проверить на приборе
Неравномерная и «жесткая» работа двигателя, выпуск черного цвета	Нарушение угла опережения впрыска топлива	Проверить и отрегулировать установку угла опережения впрыска
Неравномерная работа двигателя со стуками и дымным выпуском	Нарушение регулировки реек топливного насоса	Проверить и отрегулировать равномерность подачи топлива в цилиндры
Двигатель чрезмерно увеличивает частоту вращения, идет «вразнос»	Нарушение работы регулятора	Проверить и отрегулировать регулятор или отремонтировать

Двигатель не развивает мощности, в воздухоочистителе темное масло	Загрязнение воздухоочистителя	Промыть фильтрующий элемент, залить масло
---	-------------------------------	---

Контроль работы фильтров предварительной и тонкой очистки топлива и технические воздействия заключаются в ежедневном сливе отстоя, промывке фильтрующих элементов при ТО-1 и замене их при выполнении операций ТО-2.

Засорение воздухоочистителя приводит к понижению мощности двигателя и перерасходу топлива. Воздухоочиститель проверяют при работе на запыленных дорогах при ТО-1, в условиях зимнего периода при ТО-2.

Давление топлива в магистрали низкого давления проверяют подключением контрольного манометра между фильтром тонкой очистки и топливным насосом; при частоте вращения кулачкового вала 1050 ± 10 об/мин максимальное давление должно быть не менее 4 кгс/см^2 .

Топливный насос высокого давления должен обеспечивать равномерную подачу дозированных порций топлива к форсункам под высоким давлением в порядке работы двигателя в момент, соответствующий концу такта сжатия в цилиндрах.

При выполнении ТО-2 в случае повышенного расхода топлива насос высокого давления рекомендуется снимать с места и диагностировать на стенде. Проверка и регулировка начала подачи топлива производится с помощью моментоскопа (рис. 1) в следующей последовательности:

- отключить автоматическую муфту опережения впрыска;
- повернуть кулачковый вал насоса по часовой стрелке (со стороны привода). Первая секция отрегулированного насоса начинает подавать топливо за $38\text{--}39^\circ$ до оси симметрии профиля кулачка;
- определить профиль симметрии кулачка первой секции, для чего установить моментоскоп на секции и, поворачивая вал насоса по часовой стрелке, следить за уровнем топлива в трубке моментоскопа;
- момент начала движения топлива в моментоскопе зафиксировать на градуированном диске, закрепленном на валу насоса;
- повернуть вал по часовой стрелке на 90° . Затем повернуть вал против часовой стрелки до начала движения топлива в моментоскопе и зафиксировать это положение на диске;
- отметить на градуированном диске середину между зафиксированными точками, которая определяет ось симметрии профиля кулачка первой секции;
- приняв угол, при котором первая секция начинает подачу топлива условно за 0° , определить начало подачи топлива в остальных секциях двигателя ЯМЗ-236 в следующем порядке: для четвертой секции 45° , второй – 120° , пятой – 165° , третьей – 240° и шестой – 285° .

Неточность угла между началом подачи топлива любой секции насоса относительно первой не более 20° . Регулировка начала подачи топлива производится регулировочным болтом толкателя. При вывертывании болта – подача ранняя, при ввертывании – поздняя.

Для двигателя ЯМЗ-238 начало подачи каждой последующей секции в соответствии с порядком работы секции должно происходить через 45° по отношению к предыдущей.

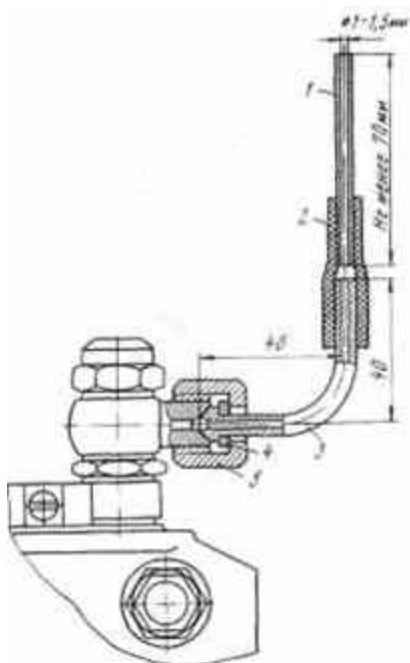


Рис. 1. Моментоскоп:

1 – стеклянная трубка; 2 – переходная трубка; 3 – топливопровод высокого давления; 4 – шайба; 5 – накидная гайка

Техническое состояние форсунок определяют при выполнении ТО-2. Неисправную форсунку можно определить путем последовательного отключения цилиндров из работы. Для этого необходимо ослабить гайку у топливопровода проверяемой форсунки так, чтобы топливо выходило наружу, минуя форсунку, что вызовет выключение цилиндра двигателя. Если при выключении двигателя изменения в работе двигателя не будет – форсунка неисправна, если же увеличатся перебои и неравномерность работы – форсунка исправна.

Для объективной проверки технического состояния форсунки с целью определения герметичности, давления начала подъема иглы форсунки и качества распыливания используют прибор КП-1609А (рис. 2).

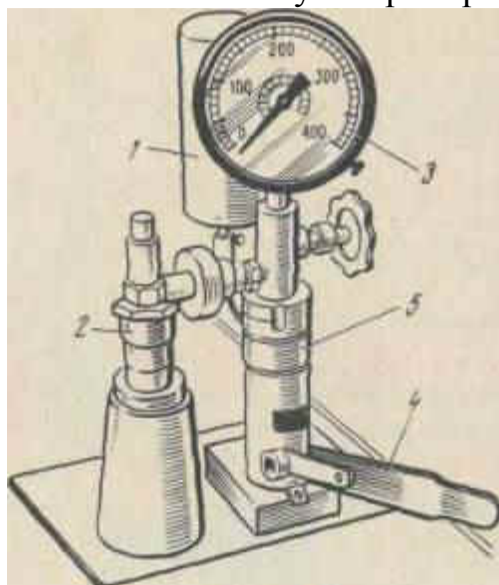


Рис. 2. Прибор КП-1609А для проверки и регулировки форсунок:

1 – бачок для топлива, 2 – проверяемая форсунка, 3 – проверяемая форсунка, 4 – рычаг, 5 – корпус прибора

При определении герметичности форсунки прибором КП-1609А необходимо:
– установить форсунку на прибор;

- завертывая регулировочный винт форсунки, одновременно рычагом 4 увеличивать давление до 300 кгс/см^2 ;
- прекратить подкачку, наблюдая за снижением давления;
- при достижении 280 кгс/см^2 включить секундомер, а при давлении 230 кгс/см^2 выключить.

Время падения давления топлива для изношенных форсунок должно быть не менее 5 с, а для новых распылителей – не менее 15 – 20 с.

Быстрое падение давления указывает на нарушение герметичности сопряжений форсунки. Увлажнение носика распылителя свидетельствует о неплотном прилегании запорной части иглы, что устраняется притиркой. Выход топлива из-под гайки пружины указывает на неплотность прилегания направляющей части иглы к корпусу распылителя форсунки.

Давление начала подъема иглы форсунки, равное $150 \pm 5 \text{ кгс/см}^2$, проверяют по его значению в момент начала впрыска топлива в следующей последовательности:

- установить форсунку на прибор;
- снять колпак форсунки и отпустить контргайку регулировочного винта пружины;

рычагом 4 прибора медленно повышать давление, наблюдая за показаниями манометра 3, и определить давление начала подъема иглы, при котором начинается впрыск топлива;

- установить требуемое давление форсунки регулировочным винтом. При малом давлении впрыска регулировочный винт ввертывают отверткой, при большом – наоборот;

- затянуть контргайку (момент затяжки 7–8 кгс м) и вновь проверить давление начала подъема иглы.

Качество распыливания топлива считается удовлетворительным, если топливо впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению конуса струи. Начало и конец впрыска должны быть четкими, понижение давления при впрыске топлива должно быть $8\text{--}17 \text{ кгс/см}^2$, без подтекания топлива.

Для проверки качества распыливания топлива необходимо рычагом 4 прибора сделать несколько резких впрысков топлива через форсунку, а затем, качая рычагом 70–80 ходов в минуту, наблюдать за характером впрыска. Если качество распыливания плохое, необходимо отремонтировать или заменить форсунку.

Дизельные двигатели наряду с высокими технико-экономическими показателями имеют и отрицательные стороны, одной из которых является высокое содержание в отработавших газах аэрозолей, определяющих дымность пуска. Отработавшие газы дизельного двигателя содержат в основном частицы сажи, золы, несгоревшего топлива, масла, воды, что загрязняет атмосферный воздух и оказывает вредное воздействие на человека.

Для определения уровня дыма в отработавших газах дизельного двигателя создан прибор модели К-408 (рис. 3), питающийся от сети переменного тока напряжением 220 В.

Прибор состоит из двух узлов – электроизмерительного и газового, которые смонтированы в металлическом корпусе, установленном на подставке.

Электроизмерительная часть включает в себя фотоэлемент, электрическую лампу напряжением 12 В и мощностью 30 Вт, микроамперметр и потенциометр, обеспечивающий регулировку тока, идущего от фотоэлемента к микроамперметру.

Газовая часть состоит из пробоотборника, распределительного устройства, рабочей и эталонной труб и вентилятора.



Рис. 3. Прибор К-408 для определения уровня дыма в отработавших газах дизельного автомобиля.

Порядок замера уровня дымности следующий:

- пробоотборник прибора закрепить на трубе глушителя;
- пустить и прогреть двигатель автомобиля;
- ручку переключения поставить в положение «замер»;
- по шкале микроамперметра, отградуированной в процентах дымности, определить уровень дымности.

Нормальным считается уровень дымности не более 50 единиц.

Оборудования для диагностики дизельного двигателя

Рынок оборудования предлагает достаточно широкий спектр приборов, как импортного так и отечественного производства. Соответственно и стоимость данного оборудования абсолютно различна. Рассмотрим спектр оборудования, которое предлагает отечественный производитель выпускающий свою продукцию под зарегистрированной торговой маркой «доктор дизель» и предлагающий максимально возможный спектр необходимого оборудования для оснащения участка по ремонту топливной аппаратуры.

Спектр выбираемого оборудования должен обеспечить: диагностику неисправностей двигателя и топливной аппаратуры, проведение регулировочных и ремонтных работ. Начнем разбираться последовательно.

Оборудование для диагностики дизельного двигателя и топливной аппаратуры:

Одним из основных приборов на участке по ремонту топливной аппаратуры должен быть стенд для испытания и регулировки ТНВД, это самый дорогостоящий инструмент в мастерской и к нему предъявляются жесткие требования. На сегодняшний момент существуют различные модификации и производители данного типа оборудования. Выбор стенда зависит только от целей и задач топливного участка. Следующую статью мы посветим более детальному рассмотрению стендов для диагностики и регулировки ТНВД различных модификаций, дополнительному оборудованию необходимому при диагностики ТНВД и рассмотрим требования, которые предъявляются к помещению для оснащения топливного участка.

Оборудование для диагностики дизельного двигателя и топливной аппаратуры

Наименование	Применимость
Диагностика состояния цилиндропоршневой группы двигателя	
Компрессометры (индикаторы пневмоплотности цилиндров) ДД-4200, ДД-4210	Индикатор предназначен для сервисного обслуживания ДВС и поиска неисправностей. Он позволяет контролировать работоспособность отдельных цилиндров ДВС путем регистрации максимального давления сжатия (компрессии) в режиме стартерного пуска. Модели различаются только наличием фальш-форсунок для измерения компрессии в различных типах автомобилей. ДД-4200 предназначен для дизелей отечественного производства, ДД-4210 предназначен для дизелей импортного производства и имеет в наличии 14 различных фальш – форсунок с помощью которых можно охватить практически весь спектр импортных дизелей.
Анализатор герметичности цилиндров (АГЦ-2), моделей ДД-4100, ДД-4120	В основе работы АГЦ-2 лежит вакуумный метод оценки пневмоплотности цилиндропоршневой группы. При диагностике двигателя при помощи АГЦ-2 производится замер следующих параметров: Р1 – значение полного вакуума в цилиндре Р2 – значение остаточного вакуума в цилиндре Замеры параметров Р1, Р2 проводятся прибором через форсуночные отверстия в процессе вращения двигателя стартером (3–4 сек.). По величине значения полного вакуума в цилиндре Р1 оценивается степень износа гильзы цилиндра, а так же плотность закрытия клапанов. По величине значения остаточного вакуума Р2 оценивается состояние износа и выявляется закоксовка поршневых колец, поломка колец или перегородок в кольцевой канавке поршня. Данные модели предназначены соответственно для отечественных и импортных дизелей.
Проверка соответствия регулировок двигателя	
Портативные дымомеры 01 мп, 01 мп. 01	Прибор контролирует дымность дизельного двигателя в единицах коэффициента поглощения (м"1) и коэффициента ослабления. Портативные дымомеры 01 мп, 01 мп. 01, без выхода на печатающее устройство и с выходом соответственно. Данные модификации дымомеров зарекомендовали себя неплохо в работе, а по критерию «цена-качества» лидируют среди своих аналогов

Определения частоты вращения дизельного двигателя и параметров впрыска топлива	
Мотортестер М2–2	Этот прибор позволяет определить частоту вращения двигателя и угол опережения впрыска, а также контролировать еще 9 параметров двигателя, включая мощностные.
Диагностика топливной аппаратуры	
Прибор для проверки дизельных форсунок ДД-2110	Прибор позволяет провести диагностику практически всех типов дизельных форсунок. И проводить измерения: давление начала впрыска и качество распыления топлива, герметичность запорного конуса (по появлению капли топлива на носике распылителя), гидроплотность по запорному конусу и направляющей цилиндрической части.
Механотестер (МТА-2) ДД-4500	Прибор для экспресс оценки форсунок без снятия с двигателя и оценки состояния плунжерных пар и нагнетательных клапанов ТНВД.
Прибор ДД-2115 (ПО-9691)	Прибор для оценки технического состояния плунжерных пар снятых с ТНВД или приобретенных для замены.
Стенд для испытания и регулировки ТНВД модели ДД-1 (КИ-15711)	Завод производит несколько модификаций стендов поторговой маркой «доктор дизель» ДД – 10–01, ДД-10–04, ДД-10–05. с помощью стенда можно провести следующие измерения: величина и равномерность подачи топлива секциями (производительность насосных секций), частота вращения вала ТНВД в момент начала действия регулятора; частота вращения вала ТНВД в момент прекращения подачи топлива, давление открытия нагнетательных клапанов, угол начала нагнетания и конца подачи топлива по повороту вала ТНВД и чередование подачи секциями ТНВД, угол действительного начала и конца впрыскивания топлива (при диагностировании), характеристика автоматической муфты опережения впрыска, поддержание заданной температуры.
Спец. инструмент для проведения ремонтных работ	
ДД-3300, ДД-3400, ДД-3700	ДД-3300 набор спец. инструмента для обслуживания ТНВД автомобилей КАМАЗ, ДД-3400 набор спец. инструмента для обслуживания ТНВД типа 4ТН, 6ТН, ЛСТН, УТН-5 дизелей типа ЯМЗ-238, ДД - 3700 набор спец. инструмента для обслуживания ТНВД типа BOSCH VE.

Индикатор пневмоплотности цилиндров (компрессометр) (дизель) для отечественных грузовых автомобилей ДД-4200 ИПЦ-ДР



Принцип работы:

При прокручивании коленвала пусковым устройством клапан индикатора фиксирует максимальное давление сжатия проверяемого цилиндра.

Зафиксированная манометром величина максимального давления свидетельствует о наличии или частичной потере пневмоплотности цилиндра. Последнее является следствием появления неисправностей (отказов) компрессионных колец, поршня, гильзы, клапанного механизма. При этом необходимо учитывать, что индикатор не может различать причины потери пневмоплотности.

Назначение:

Индикатор предназначен для сервисного обслуживания ДВС и поиска неисправностей. Индикатор позволяет контролировать работоспособность отдельных цилиндров ДВС путем регистрации максимального давления сжатия (компрессии) в режиме стартерного пуска.

Область применения индикатора:

- СТО автомобилей
- Автотранспортные предприятия, автобусные парки и т.п.
- Государственные и частные коллективные гаражи

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего пространства на период измерения, град. С 5–30
- относительная влажность, % не более 90

Компрессометр для дизельных двигателей легковых автомобилей SMC-104



В комплектацию изделия входит комплект адаптеров для подключения компрессометра. Адаптеры устанавливаются на головке блока

цилиндров двигателя в отверстия для топливных форсунок (вместо форсунок) или в отверстия для свечей накаливания (вместо свечей).

Принцип работы:

При прокручивании коленвала пусковым устройством клапан индикатора фиксирует максимальное давление сжатия проверяемого цилиндра.

Зафиксированная манометром величина максимального давления свидетельствует о наличии или частичной потере пневмоплотности цилиндра. Последнее является следствием появления неисправностей (отказов) компрессионных колец, поршня, гильзы, клапанного механизма. При этом необходимо учитывать, что индикатор не может различать причины потери пневмоплотности.

Назначение:

Индикатор предназначен для сервисного обслуживания ДВС и поиска неисправностей. Индикатор позволяет контролировать работоспособность отдельных цилиндров ДВС путем регистрации максимального давления сжатия (компрессии) в режиме стартерного пуска.

Область применения индикатора:

- СТО автомобилей
- Автотранспортные предприятия, автобусные парки и т.п.
- Государственные и частные коллективные гаражи

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего пространства на период измерения, град. С 5–30
- относительная влажность, % не более 90

Предназначен для использования на а/м следующих марок: BMW, MERCEDES-BENZ, CARBODIES, CITROEN, DACIA, DIAHATSU, FIAT, FORD, HOLDEN, ISUZU, LAND ROVER, LAYLAND/DAF, MAZDA, MISUBISHI, NISSAN, OPEL, PEGEOT, RENAULT, ROVER, SEAT, TOYOTA, VAUXHALL, VOLKSWAGEN, VOLVO.

Применяется для определения состояния деталей цилиндро-поршневой группы дизельных двигателей легковых автомобилей. Измерение компрессии может проводиться через свечные отверстия свечей накаливания или через установочные отверстия форсунок. Комплектуется 12-ю адаптерами с различными резьбами, механическим манометром, диаметром 63 мм. Гарантия 2 года.

Комплект «Стандарт–дизель» артикул СТ-ДР ДД-4100 Комплект «Стандарт–дизель» артикул СТ-ДР, анализатор герметичности цилиндров отечественных автомобилей, тех. документация, эталонные значения



В основе работы АГЦ-2 лежит вакуумный метод оценки пневмоплотности цилиндропоршневой группы. При диагностики двигателя при помощи АГЦ-2 производится замер следующих параметров:

P1 – значение полного вакуума в цилиндре

P2 – значение остаточного вакуума в цилиндре

Замеры параметров P1, P2 проводятся прибором через форсуночные отверстия в процессе вращения двигателя стартером (3–4 сек.). По величине значения полного вакуума в цилиндре P1 оценивается степень износа гильзы цилиндра, а та же плотность закрытия клапанов. По величине значения остаточного вакуума P2 оценивается состояние износа поршневых, выявляется закоксовка поршневых колец, поломка колец или перегородок в кольцевой канавке поршня.

Сравнительные значения полного (-P1) и остаточного (-P2) вакуума для двигателей, работающих на дизельном топливе.

Номинальные параметры состояния цилиндропоршневой группы:			
-P1, кгс/см ²	0, 89–0, 94	-P2, кгс/см ²	0, 14–0, 17
Предельные параметры состояния цилиндропоршневой группы:			
-P1, кгс/см ²	0, 78	-P2, кгс/см ²	0, 25
Параметры, свидетельствующие о предельном износе поршневых колец:			
-P1, кгс/см ² ,	более 0, 78	-P2, кгс/см ²	более 0, 25
Параметры, свидетельствующие о предельном износе гильзы цилиндра:			
-P1, кгс/см ²	0, 66–0, 78	-P2, кгс/см ²	
Параметры, свидетельствующие о нарушении герметичности сопряжения «клапан-гнездо», ослаблении посадки вставки гнезда, наличии трещины в днище клапана, поршня или перемычки и т.д.:			
-P1, кгс/см ² , менее	0, 65	-P2, кгс/см ²	

Если значение – P1 одного цилиндра превышает среднее значение остальных цилиндров более, чем на 0,05 кгс/см², то это свидетельствует о наличии в одном цилиндре избыточного количества масла или не прогоревшего топлива.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите возможные состояния любых машин (механизмов)?
2. Для чего предназначен компрессометр?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Практическое занятие №15

Тема: Технология регулировки газовых редукторов и карбюраторов - смесителей.

Цель: Приобрести начальные навыки по технологии регулировки газовых редукторов и карбюраторов - смесителей.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №15, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОМОБИЛЯХ, РАБОТАЮЩИХ НА СЖИЖЕННОМ ГАЗЕ.

В последнее время все больше автовладельцев устанавливают на свои автомобили оборудование для работы двигателя на сжиженном газе. Ниже приводится информация о достоинствах и недостатках автомобиля, оснащенного газовой аппаратурой. Дальнейшие главы посвящены описанию общего устройства, принципу действия и правилам эксплуатации газовой аппаратуры автомобилей, оснащенных как карбюраторами, так и различными системами впрыска, управляемыми с помощью электроники.

Сжиженный нефтяной газ - это сжатый и сжиженный газ, который выходит из нефтяной скважины или появляется в процессе очистки нефти.

Газ сжижается при нормальной температуре при относительно низком давлении и широко используется, благодаря высокой теплотворности. Его основными компонентами являются пропан и бутан.

В жидком состоянии легче воды, в газообразном состоянии в 1,5-2 раза тяжелее воздуха и при утечке в атмосферу, скапливаясь в низких местах, может стать причиной неожиданной аварии при воспламенении.

Достоинства автомобилей, работающих на сжиженном газе.

Обладает хорошей эффективностью сгорания, двигатель не шумит.

Сжиженный газ полностью превращается в газообразное состояние, хорошо смешивается с воздухом, смесь достаточно однородна и при составе смеси, близкому к теоретическому, полностью сгорает.

Кроме того, скорость сгорания ниже, чем у бензина, обладает высоким октановым числом, не образует детонацию, двигатель мало шумит.

Хорошая экономичность.

Стоимость меньше по сравнению с бензином, меньше расходов на масло, увеличивается срок службы двигателя и расходы составляют в два с лишним раза меньше, чем на бензин.

Увеличивается срок службы масла.

Так как у сжиженного газа низкая температура кипения, он полностью превращается в газообразное состояние внутри цилиндра и не сжижает масло, мало образуется нагара.

И так как в газ не добавляют различные присадки, он не загрязняет масло нагаром и осадками, очень мало содержит серы (в десять раз меньше, чем в бензине) и почти не разрушает металл выхлопными газами.

Мало загрязняет атмосферу.

Выхлопной газ почти не имеет запаха, очень мало содержит вредного газа СО (в 20 раз меньше, чем в бензине), не дымит и мало загрязняет атмосферу.

Отсутствует явление «просачивания» и «газовой пробки».

В бензиновых двигателях могут возникать явления «просачивания» или «газовая пробка», а в двигателях на газе этого явления не возникает, так как топливо смешивается в газообразном состоянии.

Увеличивается срок службы двигателя.

Из-за отсутствия примесей в газе свечи зажигания не подвергаются нагарообразованию и срок службы их увеличивается до 60-80 тыс. км пробега.

Увеличение дальности поездки без заправки.

Водитель может находиться в пути от 800 до 1000 км без дополнительной заправки автомобиля (При наличии полных топливного бака и газового баллона).

Недостатки автомобилей работающих на сжиженном газе.

Наряду с выше перечисленными достоинствами, газовое оборудование обладает и недостатками:

Уменьшение емкости багажного отделения автомобиля за счет установки в нем газового баллона, несмотря на то, что в последнее время заводы-изготовители выпускают газовые баллоны различной формы.

Затрудненный запуск холодного двигателя на газе.

Увеличение времени на заправку газом.

По сравнению с заправкой автомобиля бензином, процедура заправки автомобиля газом происходит на несколько минут дольше. Особенно эта разница ощущается при очередях на заправочных станциях.

Автомобиль, оборудованный газовой аппаратурой, может работать как на бензине, так и на сжиженном газе. Выбор топлива, на котором Вы собираетесь эксплуатировать автомобиль, осуществляется простым нажатием клавиши переключателя блока управления, находящегося в салоне автомобиля. В связи с большим разнообразием применяемых систем, рассмотрим общий (характерный для всех типов) принцип действия газовой аппаратуры.

Из газового баллона под давлением сжиженный газ через запорно-предохранительный блок поступает к электромагнитному газовому клапану, объединенному, как правило, с газовым фильтром в один блок. Здесь газ очищается от примесей, а затем (если электромагнитный газовый клапан открыт) поступает к газовому редуктору-испарителю. В газовом редукторе-испарителе происходит снижение давления газа до атмосферного и превращение газа в газообразную смесь. Затем газ под действием разряжения двигается и поступает через дозатор газовой смеси и смеситель карбюратора/системы впрыска в цилиндры двигателя.

Для запуска холодного двигателя в газовой аппаратуре используется электромагнитный пусковой клапан, задачей которого является впрыск дополнительной порции газовой смеси в цилиндры двигателя (аналог ускорительного насоса карбюратора).

При работе автомобиля на газе бензиновая топливная система отключена, так как электромагнитный клапан в это время перекрывает подачу бензина в карбюратор/систему впрыска.

Управление электромагнитными клапанами, а следовательно и работой топливных систем (бензиновой/газовой) осуществляется с блока управления, который представляет собой коробку с кнопкой (кратковременное включение электромагнитного пускового клапана газового редуктора) и переключателем режима работы двигателя (бензин -нейтраль -газ). Если переключатель находится в положении «Бензин» - двигатель работает на бензине (электромагнитный газовый клапан закрыт). Если переключатель находится в нейтральном положении - двигатель или выключен, или дорабатывает/дожигает топливо (обязательно

используется при переключении с одного вида топлива на другое). Если переключатель вида топлива находится в положении «ГАЗ» -двигатель работает на сжиженном газе (электромагнитный бензиновый клапан закрыт).

Питание электрических элементов газовой аппаратуры осуществляется от бортовой сети и взято от цепи катушки зажигания. Затем через замок зажигания и дополнительный предохранитель, напряжение подается на блок управления.

Общее устройство газобаллонной установки

По виду газообразного топлива газобаллонные установки для двигателей внутреннего сгорания подразделяются на три типа: для сжатого природного газа, жидкого метана и сжиженного пропан-бутанового газа. Газобаллонная установка, вне зависимости от вида применяемого газа, состоит из баллонов для хранения и транспортировки газа, испаряющего или подогревающего устройства, газового редуктора, дозирующего устройства, смесителя, трубопровода и контрольных приборов.

Приборы и аппараты, применяемые для любого вида газа, не имеют существенных отличий по принципу действия. Исключение составляют баллоны для хранения и транспортировки газа. Это объясняется тем, что сжатый природный газ хранится при высоком давлении (до 20 МПа) и требует толстостенных сосудов. Жидкий метан содержится при температуре кипения (-161°C) в изотермических сосудах, а сжиженный пропанобутановый газ имеет максимальное рабочее давление 1,6 МПа и для его хранения и транспортировки на автомобилях используют баллоны с толщиной стенок от 3,0 до 6,0 мм и вместимостью до 300 л.

Сжиженный пропанобутановый газ из всех газообразных топлив наиболее близко подходит к бензину по концентрации энергии в единице объема, по способу хранения и другим эксплуатационным качествам. Его наиболее широко применяют в качестве топлива для двигателей автомобилей.

Сжиженный газ в газобаллонных автомобилях содержится в баллоне 20 в жидком и парообразном состоянии. Газовый баллон кроме контрольно-предохранительной и наполнительной арматуры снабжен двумя расходными вентилями, позволяющими осуществлять питание двигателя паровой или жидкостной фазой газа.

Система питания обеспечивает нормальную работу двигателя при условии подачи газа к редуцирующему устройству в парообразном состоянии. Испарение сжиженного газа в системе питания происходит за счет тепловыделения из системы охлаждения двигателя.

При пуске и прогреве двигателя незначительный перепад температур между теплоносителем (жидкостью системы охлаждения)

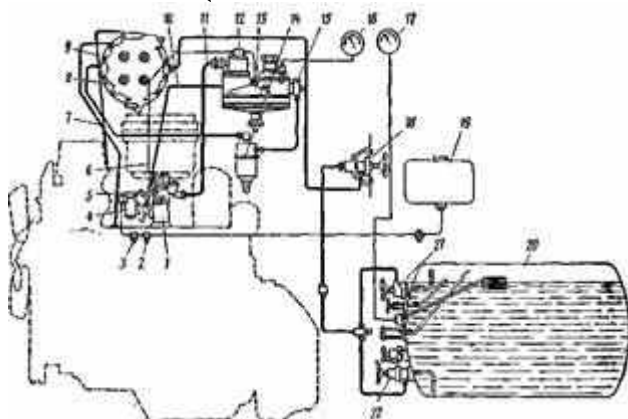


Рис. 1. Схема системы питания газобаллонного автомобиля:

1 — проставка, 2 — фильтр-отстойник, 3 — топливный насос, 4 — карбюратор. 5 — смеситель газа, 6 — трубка, соединяющая редуктор с всасывающим трубопроводом, 7,9 — шланги для подвода и отвода жидкости системы охлаждения в испаритель, 8 — испаритель, 10 — трубка для отвода газа в систему холостого хода, 11 — шланг основной подачи газа, 12 — дозирующе-экономайзерное устройство, 13—редуктор газа, 14— газовый фильтр, 15—сетчатый фильтр, 16 — манометр первой ступени редуктора, 17 — указатель уровня сжиженного газа в баллоне, 18 — магистральный вентиль, 19 — топливный бак, 20 — баллон для сжиженного газа, 21 — расходный вентиль паровой фазы, 22 — расходный вентиль жидкой фазы

и газом не обеспечивает его испарение. В этом случае питание двигателя осуществляется паровой фазой газа через вентиль 21. После прогрева двигателя его питание осуществляется жидкой фазой газа через вентиль 22. Питание двигателя жидкой фазой позволяет исключить кипение жидкости и падение давления в газовом баллоне, а также сохранить стабильность показателей газа, так как в жидкой фазе все компоненты хорошо перемешаны и химический состав топлива практически не меняется по мере опорожнения баллона.

Из баллона газ подводится к магистральному вентилю 18, который служит для быстрого прекращения подачи газа к двигателю. Управляют вентилем из кабины водителя. После магистрального вентиля сжиженный газ попадает в испаритель 8, в котором через шланги 7 и 9 циркулирует горячая жидкость из системы охлаждения двигателя. Пройдя змеевик испарителя, сжиженный газ из жидкого состояния полностью переходит в парообразное и подвергается очистке. Для этой цели в системе установлены фильтр 14 с войлочными кольцами и сетчатый фильтр 15.

Очищенный газ подается в редуктор 13, где происходит двухступенчатое снижение давления до величины, близкой к атмосферному давлению. Управление работой редуктора осуществляется разрежением из всасывающего трубопровода, которое передается в него по трубке 6. Из редуктора через дозирующе-экономайзерное устройство 12 и шланг 11 основной подачи газ направляется в смеситель 5 газа.

Кроме того, по трубке 10 газ, минуя дозирующе-экономайзерное устройство, из редуктора подается в систему холостого хода смесителя. В смесителе газ смешивается с воздухом, образуя горючую смесь, которая засасывается в цилиндры двигателя.

Газобаллонная установка автомобиля снабжена двумя контрольными приборами: дистанционным электрическим манометром 16, показывающим давление газа в первой ступени редуктора, и указателем 17 уровня сжиженного газа в баллоне.

Резервная система питания двигателя бензином состоит из топливного бака 19, фильтра-отстойника 2, топливного насоса 3 и однокамерного карбюратора 4, установленного на проставке 1, расположенной под газовым смесителем.

Наличие на автомобиле резервной системы питания создает возможность при полном израсходовании газа или неисправности газовой аппаратуры работы двигателя на бензине. При переходе с газообразного топлива на бензин, или наоборот, не следует допускать работу двигателя на смеси двух топлив, так как это приводит к обратным вспышкам, опасным в пожарном отношении.

При переводе питания двигателя с одного вида топлива на другой обязательно останавливают двигатель. При этом перекрывают подачу и вырабатывают из

системы один вид топлива, затем рычаг управления дроссельной заслонкой присоединяют к карбюратору (или, наоборот, к смесителю), открывают подачу другого вида топлива и пускают двигатель обычным способом.

РАСЧЕТ ПЕРИОДИЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ГАЗОБАЛЛОННОГО АВТОМОБИЛЯ.

Для расчетов курсового проекта за единицу транспортного средства будем принимать следующие данные:

легковой автомобиль ВАЗ 2107, в котором используется газобаллонное оборудование:

среднесуточный пробег – 125 км;

категория условий эксплуатации – I.

Для расчёта производственной программы необходимо предварительно выбрать нормативные значения пробегов подвижного состава до КР и периодичности ТО-1 и ТО-2, которые установлены положением для определённых, наиболее типичных условий, а именно: I категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей, умеренного климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды.

Нормативный пробег автомобиля малого класса (ВАЗ-2107) составляет:

- до КР – $L_{нц} = 150.000$ км;

- до ТО-1 – $L_{н1} = 5.000$ км;

- до ТО-2 – $L_{н2} = 20.000$ км.

Однако для конкретного предприятия указанные выше условия могут отличаться, поэтому, в общем случае, расчетный ресурсный пробег (L_P) и периодичности ТО-1 (L_1) и ТО-2 (L_2) определяются с помощью коэффициентов (табл. 1.3).

$$L_P = L_{нц} \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

$$L_1 = L_{н1} \times K_1 \times K_3$$

$$L_2 = L_{н2} \times K_1 \times K_3$$

$$L_P = L_{нц} \times K_1 \times K_2 \times K_3 = 150000 \times 0,8 \times 1 \times 1 = 120000 \text{ км}$$

$$L_1 = L_{н1} \times K_1 \times K_3 = 5000 \times 1 \times 0,9 = 4500 \text{ км}$$

$$L_2 = L_{н2} \times K_1 \times K_3 = 20000 \times 1 \times 0,9 = 18000 \text{ км}$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

K_2 - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава;

K_3 - коэффициент, учитывающий климатический район;

$L_{нц}$ - нормативный ресурсный пробег, км;

$L_1; L_2$ - нормативная периодичность соответственно ТО-I и ТО-2, км;

Нормативный расчетный пробег до капитального ремонта $L_{нц}^*$ определяется как нормативный ресурсный пробег L_P

Согласно нормативам периодичности ТО должны быть кратны между собой, а ресурсный пробег кратен периодичности ТО. При корректировке эта кратность может быть нарушена. Поэтому, для дальнейших расчетов, необходимо скорректировать нормативные ресурсный пробег и периодичности между собой и со среднесуточным пробегом. Допускаемое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет $\pm 10\%$.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С ГАЗОБАЛЛОННЫМИ УСТАНОВКАМИ

Основные неисправности газобаллонных установок их признаки и способы устранения

При работе двигателя на газе в системе питания могут возникнуть неисправности, которые вызывают затрудненный пуск двигателя, неустойчивую работу на холостом ходу, неудовлетворительные переходы от холостого хода к нагрузочным режимам, снижение мощности двигателя. Ниже рассмотрены признаки и способы устранения этих неисправностей.

Негерметичность соединений газовой установки может быть двух видов: внутренняя и внешняя. Под внутренней негерметичностью газового оборудования понимают неплотности, в результате которых происходит утечка газа в систему питания. Наиболее часто эта неисправность встречается в подвижных запорных соединениях (клапан — седло) у расходных и магистральных вентилей, а также в клапанах первой и второй ступеней редуктора.

При внутренней негерметичности расходных и магистральных вентилей в трубопроводах и аппаратуре газовой установки автомобиля все время будет избыточное давление газа. При этом увеличивается вероятность утечки газа в окружающее пространство и не допускается проводить ремонт газовой аппаратуры и перевод двигателя на работу с газа на бензин.

Утечки газа через клапан первой ступени редуктора определяются по показанию манометра редуктора. В этом случае при остановке двигателя повышается давление в камере первой ступени, что может повлечь за собой открытие клапана второй ступени редуктора. При этом газ начнет выходить в подкапотное пространство.

Нарушение герметичности клапана второй ступени, который выполняет роль запорного вентиля при неработающем двигателе и открытых магистральном и расходном вентилях, вызывает утечку газа из редуктора в смеситель и далее через воздушный фильтр в подкапотное пространство.

Причиной нарушения герметичности соединений типа клапан — седло является попадание механических примесей (окалина, стружка, кристаллы сернистых соединений и др.) на их запирающие поверхности, а также повреждение уплотнителя клапана. Внешняя негерметичность представляет собой неплотность газового оборудования, вызывающего утечку газа в окружающее пространство. Неплотность топливной аппаратуры, арматуры и топливопроводов ведет к утечкам газа в зонах технического обслуживания и стоянки газобаллонных автомобилей и может создать опасную концентрацию газа, превышающую санитарные нормы и требования пожаро- и взрывобезопасности.

По характеру работы все соединения газовой установки автомобиля могут быть разделены на соединения, работающие под высоким (1,6 МПа) и низким (0,2 МПа) давлениях. Соединения, работающие под высоким давлением, в свою очередь, подразделяются на работающие под давлением жидкой или паровой фазы газа.

Учитывая, что истечение газа прямо пропорционально давлению и что масса жидкого газа приблизительно в 250 раз больше парообразного, наибольшую опасность с точки зрения утечек представляют соединения, работающие под высоким давлением жидкой фазы газа.

Способы устранения утечек газа зависят от конструкции соединений и характера неисправностей. В ниппельном соединении утечку устраняют дополнительной затяжкой гайки. Если затяжкой гайки утечка не устраняется, то

разбирают соединение, отрезают конец трубки вместе с ниппелем и собирают соединение с новым ниппелем. В соединениях, уплотняемых конической резьбой, степень герметичности может повышаться покрытием резьбы свинцовым глетом или клеями АК-20, БФ-2.

Во фланцевых и резьбовых соединениях, где герметичность обеспечивается прокладками, при возникновении утечек дополнительно подтягивают соединение или заменяют прокладку. Заделки в шлангах высокого давления являются неразборным соединением и при появлении утечки газа в них шланг полностью заменяют.

В оборудовании, работающем под высоким давлением паровой фазы газа, насчитывается несколько меньше соединений. Это — соединения по разъемам испарителя и фильтра, в штуцерах и в трубопроводах. Негерметичность этих соединений вызывает утечку газа в подкапотное пространство. Конструктивное исполнение, виды неплотностей и способы устранения аналогичны конструкциям, неплотностям и способам устранения для соединений, работающих под давлением жидкой фазы газа.

Затрудненный пуск двигателя происходит при переобогащении или переобеднении горючей смеси. Причинами переобогащения горючей смеси являются негерметичность клапанов первой и второй ступеней редуктора и неплотность обратного клапана смесителя. Переобеднение горючей смеси вызывается негерметичностью шланга подачи газа в систему холостого хода и засорением или сужением проходного сечения канала системы холостого хода.

При негерметичности разгрузочного устройства редуктора или трубки, соединяющей полость разгрузочного устройства с впускным трубопроводом двигателя, прекращается подача газа из редуктора в смеситель и пуск двигателя в этом случае становится невозможным.

Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу может быть вызвана неправильной регулировкой подачи газа в систему холостого хода; поступлением газа через основную систему вследствие неплотности обратного клапана смесителя или клапана второй ступени редуктора; уменьшением подачи газа в систему холостого хода из-за негерметичности шланга системы или засорения его проходного сечения. Для устранения неустойчивой работы двигателя регулируют систему холостого хода или устраняют неплотности.

Неудовлетворительные переходы от холостого хода к нагрузочным режимам работы двигателя («провалы») появляются при резком открытии дроссельных заслонок смесителя в результате обеднения горючей смеси ввиду запаздывания включения основной системы подачи газа. Включение основной системы обеспечивается поднятием обратного клапана смесителя под действием разрежения в диффузорах при частоте вращения коленчатого вала двигателя 1300—1400 об/мин.

Запаздывание открытия обратного клапана возникает при уменьшении общей подачи газа в систему холостого хода, что не позволяет развить требуемой частоты вращения коленчатого вала двигателя и создать необходимого разрежения в диффузорах. К появлению «провалов» приводит и прилипание обратного клапана к седлу, так как в этом случае требуется большое усилие для его открытия.

Неудовлетворительные переходы в работе двигателя появляются при скоплении маслянистого конденсата во второй ступени редуктора. В этих условиях для открытия клапана второй ступени редуктора требуется большее усилие и смесь на переходном режиме переобедняется.

Не только к «провалам», но и к остановке двигателя может привести негерметичность разгрузочного устройства, вследствие чего уменьшается или прекращается подача газа из редуктора смеситель.

Для устранения «провалов» в работе двигателя на переходных режимах регулируют систему холостого хода, протирают обратный клапан, удаляя загрязнения, сливают конденсат из редуктора, устраняют негерметичность разгрузочного устройства. Указанные работы выполняют при необходимости в полном объеме или отдельно каждую.

Снижение мощности двигателя происходит в основном вследствие обеднения горючей смеси. К причинам, которые могут вызвать снижение мощности, относятся сужение проходных каналов для газа, засорение газовых фильтров и газовых каналов испарителя, недостаточное открытие клапанов первой и второй ступеней редуктора и экономайзерного устройства, а также уменьшение проходного сечения газовой магистрали, расходных и магистральных вентилей.

Величину проходных сечений для газа в магистрали от баллона до второй ступени редуктора проверяют по манометру редуктора при работающем двигателе. Резкое увеличение частоты вращения коленчатого вала двигателя не должно вызывать падение давления в первой ступени редуктора более чем на 100—200 Па.

При неработающем двигателе проверку можно провести сжатым воздухом. Для этого систему питания заполняют сжатым воздухом и открывают клапан второй ступени, нажимая рукой на шток редуктора. Падение давления на манометре редуктора должно быть в указанных выше пределах.

Основные работы, выполняемые при техническом обслуживании системы питания

Для газового оборудования газобаллонных автомобилей предусмотрены ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СО) технические обслуживания. Выполнение работ по ТО-1 и ТО-2 газовой системы питания проводится в сроки, установленные для ТО-1 и ТО-2 автомобиля. При этом проведение работ ТО-2 совмещают с очередным ТО-1, а сезонное обслуживание — с ТО-2.

Ежедневное техническое обслуживание выполняют перед выездом автомобиля на линию и после возвращения его в гараж. Перед выездом проводят контрольные работы. Внешним осмотром проверяют техническое состояние газового баллона, деталей крепления газового оборудования, герметичность соединений всей газовой магистрали и показания контрольно-измерительных приборов (манометр, показывающий давление газа в редукторе, указатель уровня газа в баллоне).

После возвращения автомобиля в гараж проводят уборочно-моечные работы системы питания, проверяют техническое состояние газового редуктора и герметичность соединений газовой магистрали высокого давления.

В газовом редукторе на слух или с помощью прибора ПГФ-2М1-ИЗГ определяют герметичность клапана второй ступени и сливают масляный конденсат. Ежедневный слив конденсата необходим, так как скопление его на мембране второй ступени редуктора нарушает нормальную работу двигателя.

Герметичность системы проверяют в рабочем состоянии, т. е. при заполнении ее сжиженным газом. Места утечек определяют с помощью мыльного (пенного) раствора или прибором ПГФ-2М1-ИЗГ.

В зимнее время при заполнении системы охлаждения водой ее сливают из полости испарителя.

Первое техническое обслуживание газовой системы питания включает в себя контрольно-диагностические и крепежные работы, которые выполняют при ЕО, а также смазочно-очистительные работы, к которым относятся очистка фильтрующих элементов газовых фильтров и смазка резьбовых штоков магистрального наполнительного и расходных вентилей.

После выполнения отмеченных выше работ при ТО-1 проверяют герметичность газовой системы при давлении 1,6 МПа воздухом или инертным газом и работу двигателя на газовом топливе. В этом случае замеряют, а при необходимости и регулируют содержание окиси углерода в отработавших газах, определяют надежность пуска двигателя и устойчивость его работы на холостом ходу при различной частоте вращения коленчатого вала.

При втором техническом обслуживании проверяют состояние и крепление газового баллона к кронштейнам, кронштейнов к лонжеронам рамы, карбюратора к впускному патрубку и впускного патрубка к смесителю. В объем контрольно-диагностических и регулировочных работ входят проверка и установка угла опережения зажигания при работе двигателя на газе, проверка и регулировка газового редуктора, смесителя газа и испарителя.

В редукторе проверяют регулировку первой и второй ступеней, работу дозирующе-экономайзерного устройства и герметичность разгрузочного устройства.

В смесителе проверяют состояние и действие приборов воздушной и дроссельной заслонок, в испарителе — герметичность и засоренность газовой и водяной полостей.

Сезонное обслуживание газового оборудования по периодичности разделяется на три вида. К первому относятся работы, которые подлежат выполнению через 6 мес, ко второму — работы, проводимые один раз в год, к третьему — работы, выполняемые один раз в два года.

Через 6 мес проверяют срабатывание предохранительного клапана газового баллона, продувают газопроводы сжатым воздухом и проверяют работу ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

К работам, проводимым один раз в год, относится ревизия газовой аппаратуры, магистрального вентиля, манометра и арматуры баллона. Для этого газовый редуктор, смеситель газа, испаритель, магистральный вентиль демонтируют с автомобиля, разбирают, очищают, промывают, регулируют и при необходимости заменяют негодные детали.

Перед проведением ревизии газовой арматуры баллон полностью освобождают от газа. После этого снимают крышки наполнительного и расходных вентилей, вентиля максимального наполнения (не вывертывая корпусов из газового баллона) и проверяют состояние их деталей. Предохранительный клапан также снимают с баллона, регулируют на стенде и пломбируют.

Работы, проводимые раз в год, выполняют при подготовке автомобиля к зимней эксплуатации.

К специальной операции, выполняемой один раз в два года, относится освидетельствование газового баллона. При освидетельствовании проводятся гидравлические испытания, во время которых определяют прочность баллона. Во время пневматических испытаний определяют герметичность соединений баллона с арматурой. После испытаний газовый баллон окрашивают и наносят клеймо со сроком следующего освидетельствования.

При техническом обслуживании системы питания газобаллонных автомобилей кроме работ по газовому оборудованию выполняют работы и по резервной

(бензиновой) системе питания. Периодичность и характер этих работ принципиально не отличаются от работ, выполняемых по системе питания автомобилей с карбюраторными двигателями, которые рассмотрены ранее.

Наличие у газобаллонных автомобилей газовой и бензиновой систем питания увеличивает трудоемкость работ по их техническому обслуживанию и текущему ремонту.

Проверка и регулировка газовой аппаратуры

Газовую аппаратуру системы питания проверяют и регулируют на специальных стендах или с помощью универсальных приборов и различных приспособлений без снятия с автомобиля. Часть регулировок выполняют во время работы двигателя на газе, другую часть — при неработающем двигателе с системой питания, заполненной воздухом или инертным газом под давлением 1,6 МПа.

В редукторе газа МКЗ-НАМИ при неработающем двигателе регулируют давление в первой ступени, ход клапана второй ступени и проверяют герметичность разгрузочного и экономайзерного устройства.

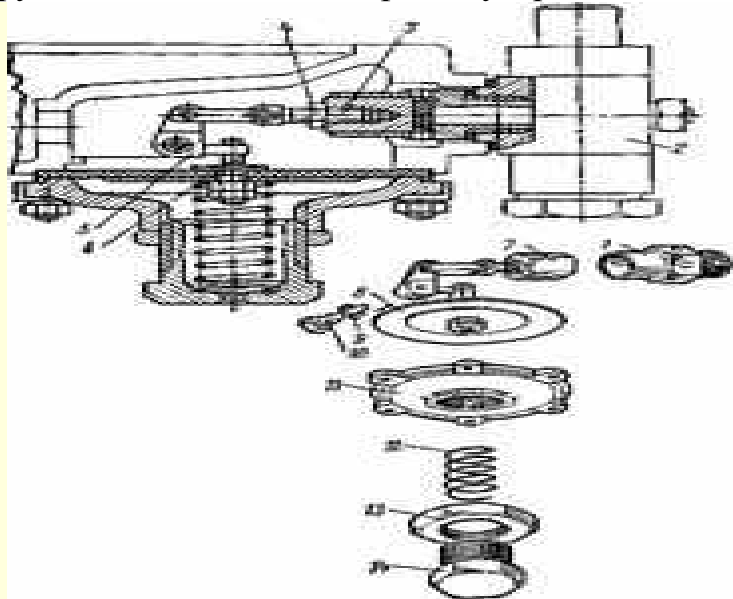


Рис. 2. Первая ступень редуктора в сборе и ее детали в разобранном виде: 1 — седло клапана, 2 — фильтр, 3 — редуктора: регулировочный винт; 4, 13 — контргайки, 5 — рычажок, 6 — шток, 7 — клапан в сборе, 8 — мембрана в сборе, 9 — пружина, 10 — ось рычажка, 11 — крышка, 12 — седло пружины, 14 — седло пружины (регулировочный болт)

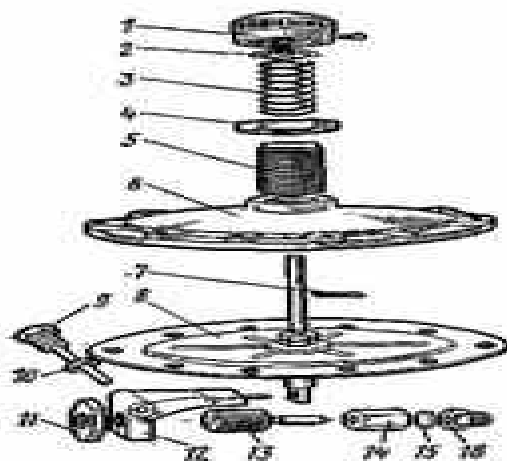


Рис. 3. Детали второй ступени "

1 — колпак, 2 — шайба, 3 — контргайки, 4, 11 — контргайки, 5 — рычажок, 6 — крышка, 7 — шплинт, 8 — мембрана в сборе, 9 — ось рычажка, 10 — прокладка, 12 — рычажок, 13 — регулировочный винт, 14 — клапан, 15 — вставка клапана, 16 — седло клапана

Давление в первой ступени редуктора регулируют изменением положения регулировочного болта 14 (см. рис. 2) и контролируют по манометру редуктора. При заворачивании регулировочного болта давление будет увеличиваться, при отворачивании — уменьшаться. Регулировку прекращают при установлении в первой ступени давления 0,15 — 0,20 МПа.

Отрегулированный редуктор проверяют на герметичность закрытия клапана первой ступени. Для этого кратковременным нажатием на шток 11 (рис. 4) редуктора открывают клапан второй ступени и выпускают из полости первой ступени воздух, снижая давление. При закрытии клапана второй ступени стрелка манометра должна указать заданное давление. Допускается медленное возрастание

давления, но не более чем на 0,02 МПа и в то же время не превышающее 0,2 МПа, после чего давление в камере должно сохраняться в интервале не менее 2 мин.

Клапан второй ступени редуктора регулируют на максимальное открытие, при котором не нарушается герметичность его в закрытом положении. Для регулировки снимают крышку 3 люка, ослабляют контргайку 4 и отвертывают регулировочный винт 5 до начала пропуска газа. Затем заворачивают винт на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ оборота и затягивают контргайку. Регулировку клапана выполняют отверткой и специальным ключом (рис. 120).

После регулировки проверяют герметичность закрытия и ход клапана. Герметичность определяют на слух или по пузырькам воздуха, выходящим из шланга, один конец которого соединен со штуцером системы холостого хода на редукторе, а другой опущен в сосуд с водой на глубину не более 3 мм.

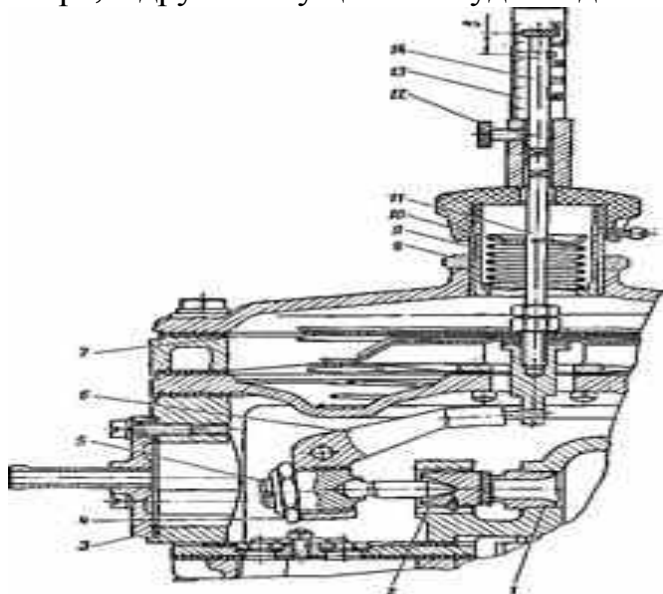


Рис. 4. Приспособление для замера хода клапана второй ступени редуктора МКЗ-НАМИ:

1 — седло, 2 — клапан, 3 — крышка люка, 4, 8 — контргайки, 5 — регулировочный винт, 6 — рычаг, 7 — мембрана второй ступени, 9 — регулировочный стакан, 10 — пружина, 11 — шток, 12 — стопорный винт, 13 — линейка, 14 — движок линейки

Величину хода клапана определяют по перемещению штока редуктора. Для этой проверки выпускают воздух из редуктора и нажатием на шток до отказа измеряют его ход приспособлением с мерной линейкой (см. рис. 4). Нормальная величина открытия клапана второй ступени обеспечивается при ходе штока 11 не менее 8 мм.

Герметичность разгрузочного и экономайзерного устройств проверяют при отсутствии давления воздуха в системе питания. Для этого от всасывающего трубопровода снимают шланг, соединяющий его с редуктором, и через него отсасывают воздух в устройствах до создания разрежения не менее 266 Па. Разгрузочное и экономайзерное устройства считаются герметичными, если величина разрежения в них сохраняется в интервале 5 мин.

Давление во второй ступени редуктора регулируют регулировочным стаканом 9 (см. рис. 4), а контроль давления ведут по водяному пьезометру, который подсоединяют через тройник в систему холостого хода. При отвертывании стакана давление в камере второй ступени уменьшается, при ввертывании — увеличивается. Регулировку выполняют во время работы двигателя на холостом ходу с частотой вращения коленчатого вала 500—600 об/мин. Правильно отрегулированный

редуктор на этом режиме работы двигателя создает избыточное давление во второй ступени 70—80 Па.

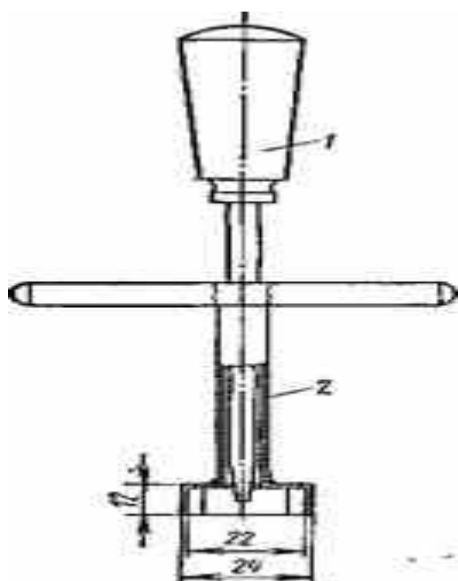


Рис. 5. Инструмент для регулировки клапана второй ступени редуктора:

1 — отвертка, 2 — специальный торцовый ключ

В газовом смесителе СГ-250 систему холостого хода регулируют двумя винтами, регулирующими подачу газа, и упорным винтом, ограничивающим закрытие дроссельных заслонок. Винтами подачи газа регулируют две камеры одновременно: при отвертывании горючая смесь обогащается, а при заворачивании — обедняется.

Предварительную регулировку проводят на неработающем двигателе отвертыванием верхнего винта подачи газа на три оборота, а нижнего — на пол-оборота. Затем на работающем и полностью прогретом двигателе выполняют окончательную регулировку. Для этого при открытой крышке патрубка ввода газа в смеситель верхним винтом устанавливают такую общую подачу газа в систему холостого хода, при которой частота вращения коленчатого вала двигателя составляет 1300—1400 об/мин.

После этого крышку патрубка закрывают и упорным винтом устанавливают наименьшее открытие дроссельных заслонок, при котором двигатель будет работать устойчиво. Затем начинают обеднять смесь, заворачивая нижний винт подачи газа до тех пор, пока двигатель не начнет работать с явными перебоями, после чего вывертывают винт на $1/16$ оборота.

Регулировку системы холостого хода в газовом смесителе СГ-250 можно совместить с контролем содержания окиси углерода в отработавших газах. Порядок замера окиси углерода в этом случае будет соответствовать последовательности выполнения работ по определению токсичности отработавших газов.

Уменьшить содержание СОв отработавших газах при регулировке до допустимой величины можно ввертыванием упорного винта дроссельных заслонок и нижнего винта подачи газа в систему холостого хода.

Правильность регулировки системы холостого хода проверяют изменением режима работы двигателя. При резком открытии дроссельных заслонок двигатель должен плавно и быстро увеличивать частоту вращения коленчатого вала до максимальной. При резком закрытии дроссельных заслонок двигатель должен снижать частоту вращения коленчатого вала до 400—500 об/мин и работать устойчиво.

Электрические контрольно-измерительные приборы газового оборудования — указатель уровня газа в баллоне и манометр первой ступени редуктора проверяют как в комплекте (датчик и указатель), так и отдельно. Раздельную проверку датчика и указателя проводят для определения неисправности одной из сборочных единиц (узлов).

Указанные проверки могут быть выполнены на приборах Э-204-531 и др., которые серийно выпускаются нашей промышленностью и служат для проверки автомобильных контрольно-измерительных приборов.

Установку угла опережения зажигания у двигателей, работающих на газообразном топливе, проводят так же, как и у двигателей, работающих на бензине. Однако регулировка угла опережения зажигания у газовых двигателей газобаллонных автомобилей в связи с высоким октановым числом топлива не может быть проведена по детонации при разгоне автомобиля, поэтому ее проводят при испытаниях автомобиля на стенде с беговыми барабанами по максимальной мощности двигателя.

Проверка герметичности системы питания

Одной из самых ответственных операций, выполняемых при техническом обслуживании газобаллонных автомобилей, является проверка внешней и внутренней герметичности системы питания. Наиболее распространенным методом проверки внешней герметичности системы, находящейся под избыточным давлением,

Таблица 1. Содержание соли в 1 л пенообразующего раствора в зависимости от температуры

Температура, °С	Количество соли г/л	
	NaCl	CaCl ₂
0 ÷ - 5	83	100
- 5 ÷ - 10	160	170
- 10 ÷ - 15	222	220
- 15 ÷ - 20	290	263
- 20 ÷ - 25	-	303
- 25 ÷ - 30	-	329
- 30 ÷ - 35	-	366

является обмазывание соединений пенообразующим раствором (водный раствор хозяйственного мыла или лакричного корня). При отрицательных температурах добавляется соль — хлористый натрий NaCl или хлористый кальций CaCl₂.

Количественное содержание хлористого натрия или кальция в водном растворе зависит от температуры окружающего воздуха, при которой проводят проверку герметичности (табл. 1).

Соединения или участки системы, подлежащие проверке, очищают от грязи и обмазывают с помощью кисти пенообразующим раствором. Проверяемые соединения осматривают дважды — непосредственно при обмазывании данного соединения и после обмазывания. В местах расположения мельчайших неплотностей появляются мелкие пузырьки, скопления которых могут быть обнаружены лишь при повторном осмотре. Во время обмазывания соединений и швов пенообразующим раствором особое внимание обращают на соединения, расположенные в труднодоступных для осмотра местах.

Для определения утечки газа из баллона широко используют электрические газоанализаторы типа ПГФ-2М1-ИЗГ. При пользовании газоанализатором пробу

воздуха отбирают из зоны соединения и ручным насосом по шлангу подают в измерительную камеру. После засасывания пробы нажимают кнопку включения питания измерительного моста и снимают показания стрелочного прибора.

При работе с этим прибором следует учитывать, что он не позволяет точно указать место утечки, так как возможно подсасывание газа из других, близко расположенных соединений. Во время проверки автомобиль располагают на открытом воздухе в защищенном от ветра месте.

При обслуживании газобаллонного автомобиля в производственном помещении герметичность газовой системы проверяют сжатым негорючим и нетоксичным газом под давлением 1,6 МПа (воздух, азот или углекислый газ). Сжатые газы используют из баллонов -высокого давления, а сжатый воздух можно подавать от компрессора, обеспечивающего необходимое давление. Проверку проводят при закрытых расходных ventилях газового баллона автомобиля и при отсутствии газа в системе.

При проверке герметичности системы питания от баллона высокого давления (рис. 6) сжатый инертный газ из баллона 1 подается в редуктор 3, где давление его снижается до 1,6 МПа. Из редуктора газ через штуцер 6 поступает в систему питания авто--мобиля. После заполнения системы газом ventиль 4 установки закрывают и проверяют герметичность по образцовому манометру 5.

Падение давления указывает на негерметичность газовой системы автомобиля.

Места утечек определяют пенообразующим раствором. После устранения утечек проверку герметичности повторяют. Газовая система считается герметичной, если падение давления за 15 мин не превышает 0,01—0,15 МПа.

Внутреннюю герметичность проверяют у расходных и магистрального ventилей. Пропуск газа в систему питания через эти вен-

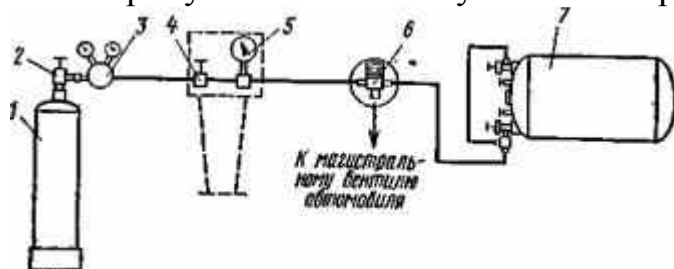


Рис. 6. Схема установки для проверки герметичности системы питания газобаллонного автомобиля: 1 — баллон со сжатым инертным газом, 2 — ventиль баллона, 3 — редуктор, 4 — ventиль установки, 5 — образцовый манометр, 6 — штуцер, 7 — баллон для сжиженного газа

тили, когда они находятся в закрытом положении, контролируют по показанию манометра 16 редуктора (см. рис. 1). Обнаружить утечки газа из расходных ventилей в магистраль можно и через специальный штуцер на баллоне автомобиля. Для этого отвертывают заглушку штуцера и обмазывают его пенной эмульсией или берут пробу воздуха прибором ПГФ-2М1-ИЗГ.

РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С ГАЗОБАЛЛОННЫМИ УСТАНОВКАМИ

Ремонт—процесс восстановления и поддержания работоспособности автомобиля путем устранения отказов и неисправностей, возникающих в работе или выявленных при техническом обслуживании. Ремонтные работы выполняют по потребности, т. е. после появления отказа или неисправности, или по плану — через определенный пробег или время работы автомобиля (предупредительный ремонт).

Предупредительный ремонт рекомендуется применять для автобусов, автомобилей-такси, автомобилей скорой медицинской помощи, пожарных и других

автомобилей, к которым предъявляются повышенные требования безопасности движения и безотказности в работе.

Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта предусматриваются два вида ремонта: капитальный (КР), производимый на специализированных ремонтных предприятиях, и текущий (ТР), выполняемый в автотранспортных предприятиях или станциях технического обслуживания.

Ремонт включает контрольно-диагностические, разборочные, сборочные, регулировочные, слесарные, медницкие, кузнечные, сварочные, жестяницкие, обойные, электротехнические, шиноремонтные, малярные и другие работы. Ремонт может выполняться по отдельным агрегатам и сборочным единицам (узлам), а также по автомобилю в целом.

Капитальный ремонт предназначен для восстановления работоспособности автомобилей и агрегатов и обеспечения пробега до следующего капитального ремонта (или списания) не менее 80% от нормы для новых автомобилей и агрегатов. Капитальный ремонт агрегата предусматривает его полную разборку, дефектовку (контроль и сортировку деталей по годности), восстановление и замену изношенных деталей, сборку, регулировку, и испытание.

Списание или восстановление агрегата при достижении его базовой (корпусной) деталью предельного состояния осуществляется в соответствии с едиными техническим условиями на сдачу в капитальный ремонт и выдачу из капитального ремонта автомобилей, их агрегатов и сборочных единиц (узлов).

Агрегат направляют в капитальный ремонт, если базовые и основные детали нуждаются в ремонте, требующем полной разборки агрегата; работоспособность агрегата не может

быть восстановлена или ее восстановление при текущем ремонте экономически нецелесообразно.

Полнокомплектный автомобиль за срок его службы подвергается, как правило, одному капитальному ремонту, не считая капитального ремонта агрегатов и сборочных единиц (узлов) до и после капитального ремонта автомобиля.

Текущий ремонт предназначен для устранения отказов и неисправностей и способствует выполнению установленных норм пробега до капитального ремонта при минимальных простоях. Он должен обеспечить безотказную работу отремонтированных агрегатов и сборочных единиц (узлов) в течение пробега, не меньшего, чем пробег до очередного ТО-2.

Текущий ремонт выполняют проведением разборочных, слесарных, сварочных и других работ с заменой: у агрегата — отдельных деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимого износа, у автомобилей — отдельных агрегатов и сборочных единиц (узлов), требующих текущего или капитального ремонта.

Методы ремонта. Ремонт автомобилей может проводиться индивидуальным или агрегатным методом. При индивидуальном методе снятые агрегаты после их ремонта устанавливаются на тот же автомобиль, при этом время простоя автомобиля в ремонте увеличивается на период времени, необходимого для ремонта его агрегатов. Этот метод ремонта применяют при отсутствии оборотного фонда агрегатов, разнотипном составе парка, небольших размерах автотранспортного предприятия и отдаленности его от ремонтного предприятия.

Сущность агрегатного метода ремонта состоит в том, что неисправные или требующие капитального ремонта агрегаты и сборочные единицы (узлы) заменяют исправными.

Агрегатный метод позволяет сократить время простоя автомобиля в ремонте, повысить производительность парка и снизить себестоимость транспортной работы. Поэтому, как правило, текущий ремонт выполняют агрегатным методом.

Восстановление и комплектовка деталей

Ремонт изношенных сопряженных деталей автомобиля можно осуществлять восстановлением начальной посадки изменением размеров деталей или восстановлением размеров деталей до их начального (номинального) значения (рис. 7).

При первом способе используют детали ремонтных размеров, больших или меньших номинального. При втором способе на изношенную поверхность детали наносят слой металла, а затем обрабатывают поверхность под номинальный размер. Нанесение слоя металла возможно наплавкой, гальваническими покрытиями и металлизацией асплавленным металлом.

На авторемонтных предприятиях применяют наплавку: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговую и плазменно-дуговую. Из гальванических покрытий наиболее распространены хромирование и осталивание деталей, а также дуговая металлизация.

К способам нанесения металла на изношенную поверхность относится также заливка подшипников скольжения антифрикционными сплавами (баббитом, свинцовистой бронзой).

Восстановление начальных размеров и посадки некоторых деталей возможно раздачей, осадкой и обжатием.

Для устранения механических повреждений деталей автомобилей применяют различные виды сварки, пайки, давления, металлизации и слесарной обработки. Коррозионные повреждения устраняют механическим или слесарно-механическим способом (шлифованием, зачисткой и др.). В целях предупреждения коррозии детали оперения, кабину, раму и другие красят, а на детали арматуры кузовов и кабин наносят гальванические покрытия.

Работоспособность и долговечность автомобиля в большой мере зависят от зазоров в сопряжениях. Сборка сопряжений с зазором менее минимально допустимого приводит к нарушению масляной пленки, в результате чего происходит повышенный нагрев трущихся деталей и задиры их рабочих поверхностей.

Сборка с зазорами сверх допустимых приводит к выдавливанию смазки, увеличению динамической нагрузки и износу рабочих поверхностей деталей. Следовательно, зазор между сопряженными деталями выдерживают в полном соответствии с техническими условиями на контроль-сортировку и ремонт деталей.

При ремонте автомобилей в процессе сборки используют детали с номинальными размерами, с ремонтными размерами и с допустимым износом. Поэтому для обеспечения точности сборки необходимо предварительное комплектование, т. е. подбор сопрягаемых деталей по размерам, а некоторых (поршней в двигателе) и по массе. В ряде случаев комплектование сопровождается слесарно-пригоночными операциями, носящими характер частичной сборки.

На крупных авторемонтных предприятиях применяют селективный подбор сопрягаемых деталей. При этом способе комплектования разбивают поле допусков сопрягаемых деталей на несколько равных частей и подбирают детали в пределах одинаковой группы.

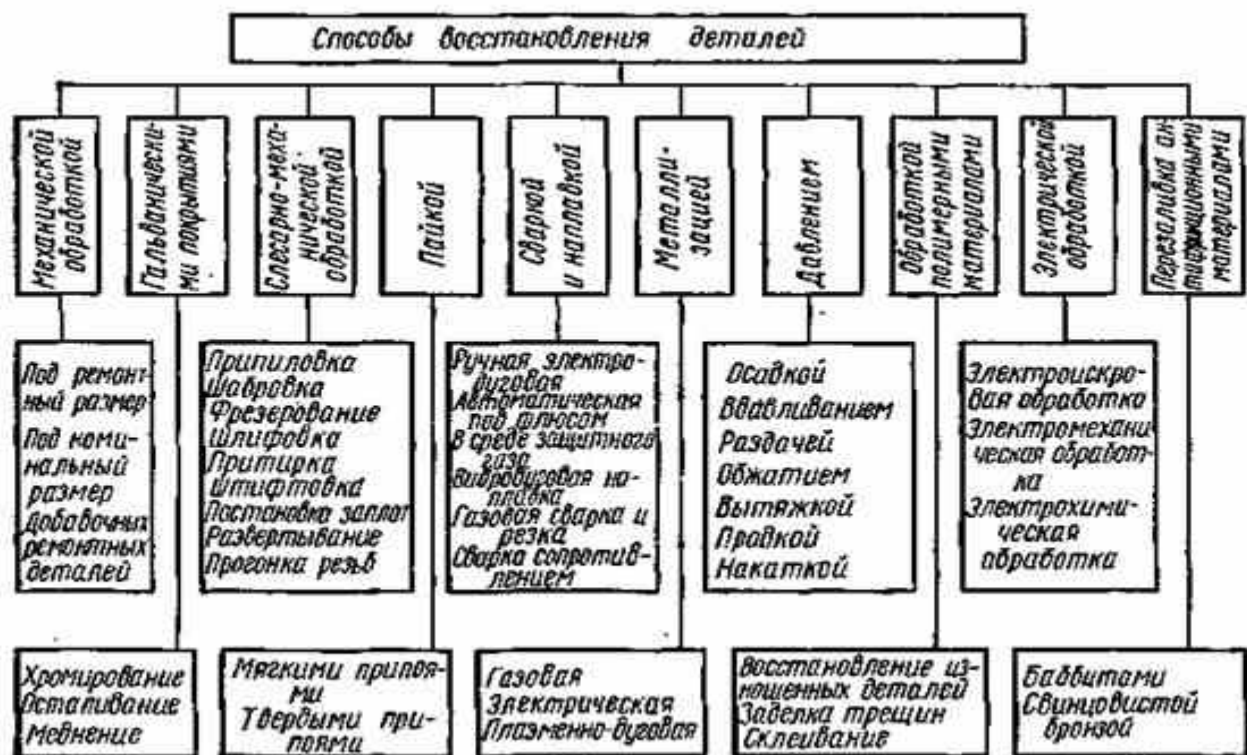


Рис. 7. Классификация способов восстановления деталей автомобиля

Технология ремонта топливной аппаратуры

Совокупность ремонтных операций, выполняемых в определенной последовательности, представляет собой технологию ремонта. В зависимости от объема и условий выполнения ремонта технология может быть различной. Так, капитальный ремонт топливной аппаратуры автомобилей выполняют на специализированных авторемонтных заводах в централизованном порядке. При этом применяется маршрутная технология восстановления приборов, предусматривающая поточный метод производства. Эта технология предполагает высокое оснащение ремонтного процесса современными техническими средствами, которые свойственны крупносерийному производству.

Капитальный ремонт топливной аппаратуры целесообразен в том случае, если затраты на него не превышают себестоимости производства новых приборов. Это условие выполнимо для системы питания дизельных двигателей. Для карбюраторных двигателей, имеющих сравнительно простое конструктивное исполнение приборов системы питания, капитальный ремонт топливной аппаратуры не предусматривается.

В условиях автотранспортного предприятия ремонт топливной аппаратуры выполняют в объеме текущего ремонта. Он включает три этапа: снятие неисправных приборов и деталей с автомобилей на рабочих постах; проверку, восстановление и регулировку приборов в ремонтных цехах или участках; установку на автомобиль снятых и отремонтированных приборов.

Общая схема технологии ремонта топливной аппаратуры автомобилей в автотранспортных предприятиях представлена на рис. 8.

Приемка приборов в ремонт. Перед снятием и отправкой в ремонт неисправные приборы системы питания очищают от грязи, а масло, воду и топливо из внутренних полостей сливают. Приборы снабжают необходимой технической документацией (нарядом на ремонт и др.) и в полном комплекте подготавливают к сдаче в ремонт. Комплектность приборов устанавливают по технической документации и наружным осмотром, затем определяют состояние прибора, оформляя соответствующий акт,

где отмечают срок службы до ремонта, состояние базовых деталей и наличие неисправностей.

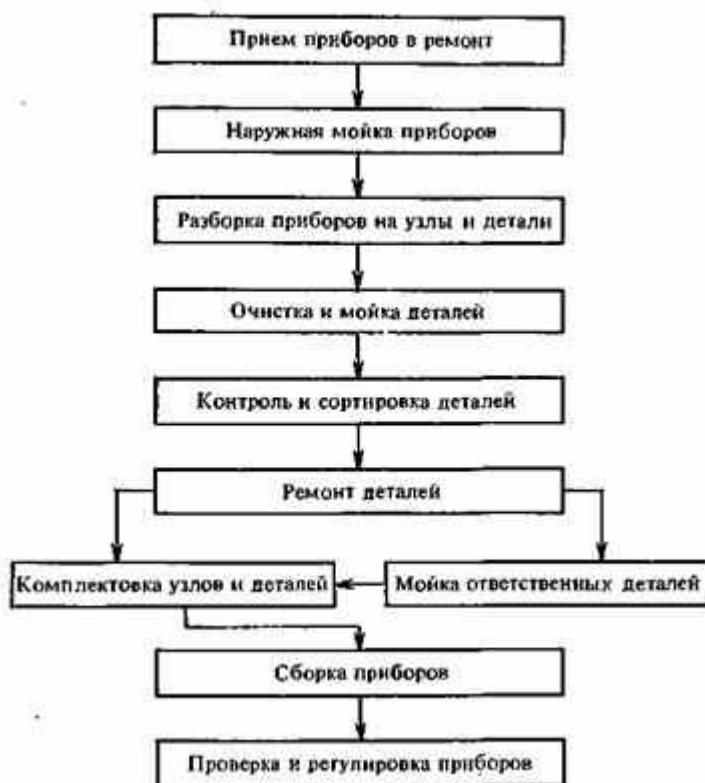


Рис. 8. Схема технологического процесса ремонта топливной аппаратуры

Наружная мойка приборов является обязательной перед разборкой и ремонтом. Ее выполняют различными способами, наиболее простым является мойка с помощью насосных установок.

Для мойки топливной аппаратуры на автомобиле применяют также пароводоструйные очистители. Например, очиститель ОМ-3360 представляет малогабаритную установку для мойки из шланга. Она может работать на пароводяной смеси, холодной или горячей воде, а также на моющих растворах. В качестве моющих растворов рекомендуется применять синтетическое моющее средство «Аэрол». Это сильнопенящееся и нетоксичное средство со специфическим запахом применяется в концентрации 2—3 г/л раствора.

Применение каустической соды в качестве моющего средства следует избегать, так как она опасна для здоровья и вызывает коррозию деталей из цветных металлов.

Качество мойки считается удовлетворительным, если с поверхности приборов системы питания удалены грязь, пыль, отложения и подтеки масла.

Разборка приборов на сборочные единицы (узлы) и детали. Приборы системы питания снимают с двигателя в определенной последовательности. С двигателя вначале снимают топливопроводы высокого и низкого давления и сливные трубопроводы от форсунок и насоса высокого давления. Все топливопроводы укладывают в специальный ящик, чтобы сохранить их конфигурацию. Затем снимают насос высокого давления, вынимая текстолитовую соединительную шайбу с муфты опережения впрыска, и фильтры тонкой и грубой очистки топлива.

Приборы системы питания карбюраторного двигателя снимают примерно в такой же последовательности, начиная с демонтажа подводящих и отводящих топливопроводов и кончая самими приборами.

Снятые с двигателя приборы направляют в цех для ремонта, где их моют в ванне с керосином или в моечной машине, очищают волосяными щетками, продувают сжатым воздухом и разбирают. Для разборки приборов применяют

стенды, приспособления и специальный инструмент. После разборки отдельные детали приборов вновь моют в ванне с керосином, очищают от отложений и нагара, продувают сжатым воздухом или вытирают чистыми салфетками, контролируют и сортируют по техническому состоянию.

Контроль и сортировку деталей выполняют с целью определения степени износа и пригодности детали к ремонту или эксплуатации. Детали сортируют на годные к эксплуатации, не подлежащие ремонту и требующие ремонта. Рассортированные детали в зависимости от их состояния отправляют в утиль, на комплектацию или в ремонт.

Комплектовка деталей — это подбор комплекта деталей для одной сборочной единицы (узла) в целом. Например, нагнетательные секции насоса высокого давления можно скомплектовать по паре плунжер — гильза.

Ремонт деталей приборов системы питания в АТП сводится к работам по их восстановлению, не требующим сложного оборудования. К ним относятся притирка рабочих поверхностей клапанов и их седел, запорных игл и распылителей форсунок, плунжерных пар, замена потерявших упругость пружин, восстановление целостности трубопроводов, резьб, заделка трещин в корпусах, поплавках и др.

При наличии специального оборудования и приспособлений выполняют более сложные ремонтные работы: осталивание или хромирование изношенных поверхностей кулачков, толкателей, поршней насосов.

Шейки кулачкового вала ремонтируют виброугловой наплавкой с последующим шлифованием и доведением до необходимого размера.

После ремонта детали приборов системы питания очищают от следов механической обработки, комплектуют по техническим условиям и собирают. Собранные приборы прирабатывают, регулируют и испытывают на стендах, затем устанавливают и регулируют на автомобилях.

Ремонт газового редуктора МКЗ-НАМИ

Редуктор МКЗ-НАМИ ремонтируют при возникновении неисправностей, для устранения которых требуется снятие его с автомобиля. К таким неисправностям относятся негерметичность клапана первой ступени, разбухание мембраны, негерметичность вакуумных полостей разгрузочного и экономайзерного устройств, отказ в работе клапана или мембраны второй ступени, срыв резьбы в корпусе редуктора и др. Снятый редуктор моют и в зависимости от характера неисправностей полностью или частично разбирают.

При разборке первой ступени (рис. 2) придерживаются последовательности: ослабляют гайки 13, вывертывают болт 14, пружины высокого давления и вынимают пружину 12, отвертывают гайки и снимают нижнюю крышку 11 редуктора. Разъединив шток мембраны первой ступени с рычажком 5, снимают мембрану 8, вывертывают ось 10 рычажка и вынимают рычажок вместе с клапаном 7. Отвернув две гайки, снимают фильтр 2 вместе с седлом 1 клапана.

При разборке второй ступени редуктора (рис. 3) отвертывают гайки и снимают дозирующе-экономайзерное устройство. Затем извлекают клапан 14. Для этого снимают фланец трубки холостого хода, вывертывают ось 9 рычажка мембраны и снимают рычажок 12 со штока.

Мембрану снимают в такой последовательности: ослабляют стопорный винт и отвертывают колпак 1 седла пружины, вынимают из штока -шплинт 7, снимают упорную шайбу 2 и пружину 3. Затем ослабляют контргайку 4 и вывертывают

седло 5 пружины, отвертывают болты, снимают верхнюю крышку 6 редуктора и мембрану 8 в сборе.

Разгрузочное устройство извлекают после разборки второй ступени. Для этого достаточно отвернуть на 2—3 оборота гайку сальника в корпусе редуктора. Разборка разгрузочного устройства не представляет особых сложностей. Детали устройства с учетом последовательности разборки приведены на рис. 9.

Дозирующе-экономайзерное устройство разбирают в такой последовательности: отвертывают винты и снимают пластину 12

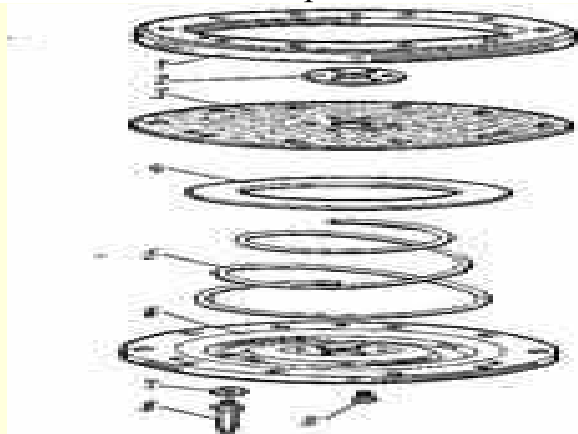


Рис. 9. Детали разгрузочного устройства:

1 — корпус, 2 — фланец, 3 — мембрана, устройства:
4, 7 — шайбы, 5 — пружина, 6 — крышка, 8 —
штуцер, 9 — винт клапана

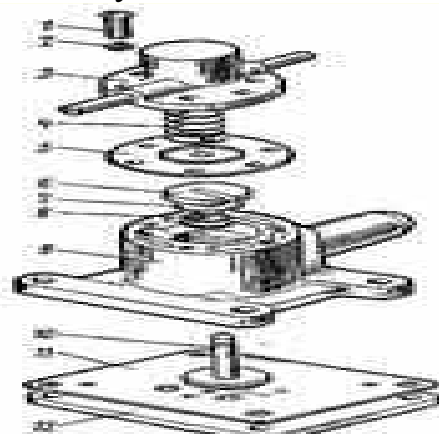


Рис. 10. Детали дозирующе-экономайзерного

1 — винт, 2, 7 — шайбы, 3 — крышка, 4 —
пружина экономайзера, 5 — мембрана, 6 —
замочная шайба, 8 — пружина, 9 — корпус, 10 —
клапан экономайзера, 11 — прокладка, 12 —
пластина

(рис. 10) с дозирующими шайбами, снимают крышку 3, извлекают пружину 4 экономайзера и мембрану 5, снимают со штока клапана замочную шайбу 6, вынимают клапан 10 экономайзера и пружину 8 клапана. Снятые детали моют, дефектуют и ремонтируют.

Основными неисправностями корпуса редуктора, которые подлежат устранению, являются повреждение резьбы отверстий и прилегающих плоскостей. Резьбовые отверстия восстанавливают нарезанием резьбы большего размера или постановкой втулок. При ремонте резьбовых отверстий способом увеличения размера резьбы соответственно новому размеру изготавливают шпильки, резьбовые штуцера и т. п.

Повреждения плоскостей прилегания (риски, забоины) устраняют шабрением поверхностей. При обломе ушек под оси рычажков, связывающих клапан и мембрану в первой и второй ступенях, а также при появлении трещин корпус редуктора бракуют.

Негерметичность пары клапан — седло в первой и второй ступенях редуктора устраняют обработкой поверхностей седел и ремонтом клапанов. Повреждения рабочих кромок седел удаляют зачисткой или подрезкой их торца. В клапанах переворачивают или заменяют поврежденные детали вставки. При заедании клапанов зачищают трущиеся поверхности клапанов, а также оси вращения рычажка.

Негерметичность вакуумных полостей разгрузочного и экономайзерного устройств является следствием нарушения целостности или повреждения прилегающих поверхностей. Такие повреждения устраняют шабрением, а

поврежденные мембраны заменяют. Мембраны изготавливают по чертежам или образцам из прорезиненной маслобензостойкой ткани толщиной 0,35 мм.

После ремонта редуктор собирают в обратной последовательности. При этом проверяют все подвижные соединения, которые должны перемещаться легко без заеданий. При установке мембран обращают внимание на правильное расположение отверстий для болтов и стержня штока. При прижатии мембран не должно образовываться складок и загибов.

В процессе сборки первой ступени редуктора при необходимости регулируют положение рычажка 5 (см. рис. 2) винтом 3 и контргайкой 4 до момента, когда плечо рычажка 5 займет горизонтальное положение при полностью закрытом клапане.

После сборки газовый редуктор испытывают на стенде (рис. 11). Стенд позволяет произвести проверки и регулировки I и II ступеней редуктора, разгрузочного и экономайзерного устройств. Для проведения работ редуктор 1 закрепляют на стенде посредством пневматического приспособления. Проверка работоспособности систем редуктора осуществляется сжатым воздухом с давлением 1,6 МПа и разрежением до 665 Па, создаваемым диафрагменной камерой. Входящее давление воздуха и давление в I ступени редуктора контролируются манометрами 2 и 3. Для замера разрежения во время испытаний используют вакуумметр 4 и пьезометр 5.

В I ступени регулируют величину давления газа, проверяют быстроту наполнения камеры и герметичность соединений. Во II ступени регулируют ход клапана, его герметичность и момент открытия.

Отремонтированные экономайзерные устройства проверяют на герметичность. При проверке создают разрежение под мембранами не менее 265 Па. Падение вакуума в течение 3 мин не допускается. Кроме того, в экономайзерном устройстве проверяют момент открытия клапана, а в разгрузочном — минимальное разрежение, нейтрализующее усилие конической пружины.

Клапан экономайзера должен открываться при разрежении под

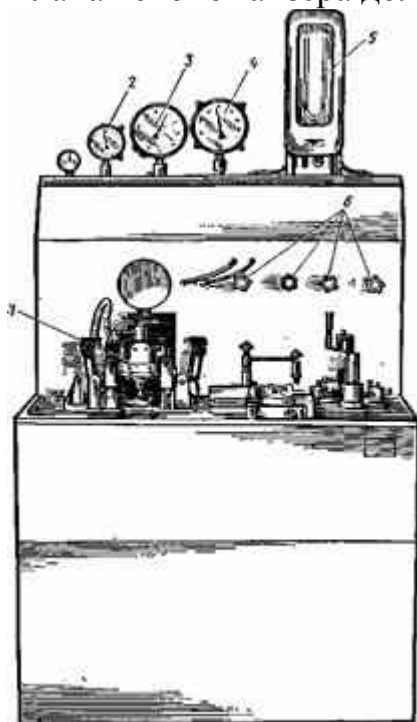


Рис. 11. Стенд для испытания газового редуктора:

1 — газовый редуктор, 2 — манометр высокого давления, 3 — манометр низкого давления, 4 — вакуумметр, 5 — пьезометр, 6 — вентили управления

мембраной 165+15 Па. Разрежение, нейтрализующее усилие конической пружины разгрузочного устройства, должно составлять 105—135 Па. При несоответствии устройств заданным параметрам пружины тарируют на специальном приборе. Длину пружины измеряют по шкале, нанесенной на стержне. Причем при установке втулки без пружины риска должна совпадать с нулевой отметкой шкалы.

При определении длины пружины в свободном состоянии на стержень прибора надевают только пружину. При замере длины пружины под нагрузкой на втулку надевают тарировочный груз. Полученные при замере данные сравнивают с параметрами пружины (табл. 2) и в случае несоответствия их пружину бракуют.

Таблица 2. Параметры пружин экономайзерного и разгрузочного устройств

Параметр	Пружина		
	мембраны экономайзера	клапана экономайзера	разгрузочного устройства
Полное число витков	9	5	4
	7	3	2
Рабочее число витков	29	14,5	140
	20	7	10
Длина пружины, мм: в свободном состоянии под нагрузкой Масса груза, кг	255±8	280±330	750±5

Ремонт испарителя, фильтра, смесителя и предохранительного клапана

В испарителе газа основными неисправностями, появляющимися в процессе эксплуатации, являются засорение газовых клапанов, негерметичность по плоскости разъема, поры, раковины и трещины в корпусе.

Засорение газовых каналов устраняют при разборке испарителя. Негерметичность по плоскости разъема может возникнуть вследствие повреждения прокладки или плоскости прилегания (заусенцы, забоины и т. п.). При ремонте испарителя прокладку заменяют, а повреждения плоскости разъема исправляют шабрением. Раковины и трещины устраняют заваркой алюминием. Мелкие поры заделывают чеканкой или пропиткой корпусов бакелитовым лаком.

Перед пропиткой газовых каналов бакелитовым лаком испаритель собирают, на выходной штуцер устанавливают заглушку и нагревают его до температуры 80—100°C. Затем через входной штуцер полость заполняют нагретым до такой же температуры бакелитовым лаком и подают воздух под давлением 1,6 МПа.

После непродолжительного времени (около одной минуты) давление снимают, лак из полости выливают и испаритель просушивают до полного высыхания пленки лака. Отремонтированный таким образом испаритель подвергают на стенде (рис. 12) пневматическим испытаниям на герметичность, конструкция стенда позволяет проверить отдельно в ванне с водой герметичность газовой и водяной полостей испарителя. Подъем и опускание ванны с водой и крепление испарителя осуществляется с помощью пневматической системы.

Проверяют сначала газовую полость под давлением воздуха 1,6 МПа, затем водяную — под давлением воздуха 0,15 МПа. Проверка каждой полости производится в течение 2 мин. Контроль параметров производится по манометрам 2 и 3 и реле времени 4, установленными на панели приборов стенда.

В магистральных газовых фильтрах чаще всего выходит из строя фильтрующий элемент и нарушается герметичность соединений. Для устранения этих неисправностей фильтр снимают и разбирают. При разборке (рис. 13) вывертывают болт 1, снимают колпак 2 и вынимают фильтрующий элемент 4. Затем все эти детали промывают и проверяют их техническое состояние. Негерметичность по плоскости разъема фильтра устраняют заменой прокладки или шлифованием плоскостей разъема корпуса и колпака. Фильтрующий элемент при необходимости заменяют. Отремонтированный фильтр проверяют на стенде (рис. 14) на герметичность в ванне 4 с водой давлением воздуха в 1,6 МПа в течение 3 мин.

Ремонт смесителя. В смесителе газа наиболее часто ремонтируют обратный клапан. Для разборки клапана отвертывают винты и открывают крышку клапанной коробки, после чего клапан вместе со стержнем легко вынимается. К неисправностям клапана относится засмоление его или пропуск газа (негерметичность) при работе двигателя на холостом ходу.

Смолистые отложения удаляют промывкой клапана и его стержня в бензине. Негерметичность пары клапан — седло устраняют снятием заусенцев с торцевой поверхности седла и притиркой клапана пастой ГОИ.

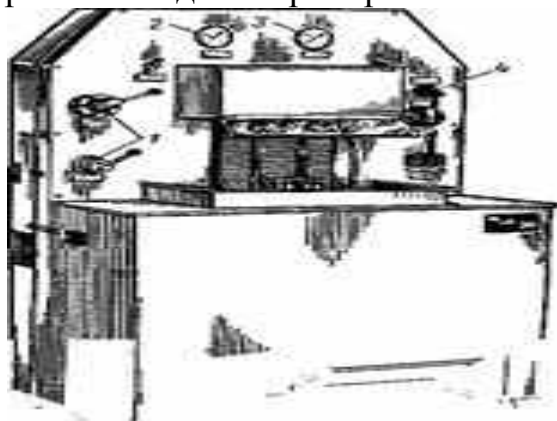


Рис. 12. Стенд для испытания испарителя:

1 — рычаги управления, 2 — манометр для испытания газовой полости, 3 — манометр для испытания водяной полости, 4 — реле времени

После ремонта обратный клапан проверяют на герметичность под давлением воздуха 0,2 МПа и легкость его перемещения. Клапан в любых положениях не должен завестись.

В предохранительном клапане основной неисправностью является негерметичность пары клапан — седло. Негерметичность может быть следствием: попадания грязи (окалины, стружки, песка и т. п.) между седлом и клапаном, повреждения вставки клапана, появления раковин на седле и уменьшения давления пружины на клапан.

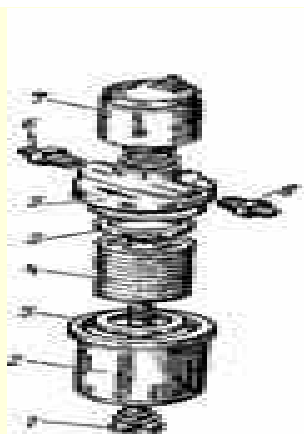


Рис. 13. Магистральный фильтр

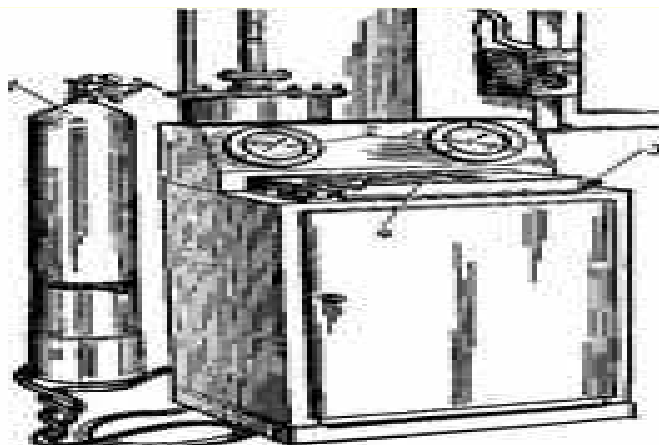


Рис. 14. Стенд для испытания фильтров:

газа:

1 — болт, 2 — колпак, 3 — рычаг управления, 4 — ванна с водой. 5 — корпус, 6 — прокладка, 7 — фильтрующий элемент — штуцер, 7 — электромагнитный клапан

Повреждения вставки клапана устраняют зачисткой неровности на прилегающей поверхности бархатным напильником, а раковины на седле — подрезкой или зачисткой его торцевой поверхности. Давление пружины на клапан изменяют набором регулировочных шайб. При увеличении толщины набора шайб давление пружины увеличивается, а при уменьшении — клапан будет открываться при меньшем давлении газа в баллоне. После ремонта, вне зависимости от характера неисправности, предохранительный клапан проверяют и регулируют на давление открытия и закрытия клапана. Проверку можно проводить на грузопоршневом манометре типа МП-60 (рис. 15). В один из

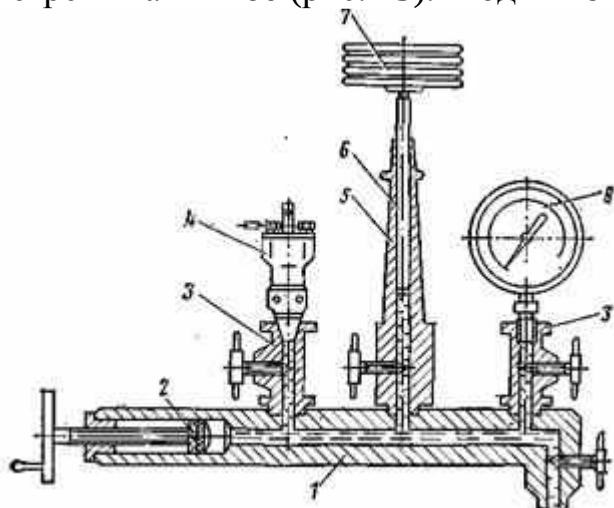


Рис. 15. Схема грузопоршневого манометра МП-60:

1 — корпус, 2 — вспомогательный поршень, 3 — штуцер, 4 — предохранительный клапан, 5 — колонка, 6 — основной поршень, 7 — тарировочные грузы, 8 — образцовый манометр, штуцеры 3 устанавливают проверяемый предохранительный клапан 4, в другой — образцовый манометр 8 на 2 МПа.

Давление в системе прибора создают вспомогательным поршнем и измеряют по образцовому манометру. Кроме того, максимальное давление открытия клапана контролируют основным поршнем. Для этого на его тарелку кладут грузы, соответствующие поднятию поршня при давлении 1,75 МПа. Правильно отрегулированный предохранительный клапан должен открываться при давлении $1,68 \pm 0,07$ МПа, уменьшить давление в системе и герметично закрыться при давлении 1,45 МПа. После регулировки предохранительный клапан пломбируют.

Освидетельствование баллонов для сжиженного газа

Баллоны для сжиженного газа периодически, один раз в два года, подвергают освидетельствованию. При освидетельствовании проводят гидравлические испытания, определяющие прочность баллонов, и пневматические для проверки герметичности соединений баллонов с арматурой. Перед испытаниями баллоны снимают с автомобиля, освобождают от газа и направляют на предприятие (СТОГА), которое имеет разрешение на проведение указанных работ.

Для механизации трудоемких работ по снятию, постановке и транспортировке газовых баллонов применяют специальную тележку (рис. 16). Конструкция тележки состоит из рамы 1, опорной стойки 4 и стрелы 3 с пантографом. Подъем стрелы осуществляется с помощью ножного гидравлического насоса 5.

При проведении гидравлических испытаний с баллонов снимают арматуру, на ее место устанавливают заглушки и баллоны полностью заполняют водой.

Испытания проводят под давлением 2,0 МПа, которое создается гидравлическим прессом и измеряется двумя манометрами, один из которых является контрольным.

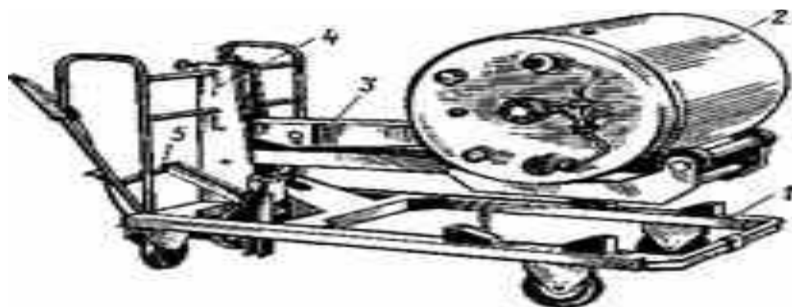


Рис. 16. Тележка для снятия и постановки газовых баллонов:

1 — рама. 2 — газовый баллон. 3 — стрела с пантографом, 4 — стойка. 5 — ножной насос

Под давлением 2,0 МПа баллоны выдерживают в течение 1 мин. Затем давление снижают до рабочего (1,6 МПа), осматривают баллоны снаружи и обстукивают сварные соединения. Баллоны считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если не обнаружено признаков разрыва, течи, потения в сварных соединениях на основном металле, видимых остаточных деформаций. После гидравлических испытаний баллоны осушают и на них устанавливают арматуру.

Баллоны в сборе с арматурой подвергают пневматическим испытаниям воздухом или инертным газом под давлением 1,6 МПа. Герметичность соединений определяют при опускании баллона в ванну с водой на 2 мин. Появление пузырьков воздуха на поверхности баллонов и в местах соединений их с арматурой не допускается.

Проверка и регулировка газового редуктора и смесителя на моторном стенде

После ремонта и проверки сжатым воздухом газовый редуктор совместно со смесителем проходят окончательную регулировку и испытания на моторном стенде (рис. 17) при работе двигателя на сжиженном газе.

Моторный стенд оборудован газовым двигателем 1 со всем вспомогательным оборудованием (водяным, масляным и топливным насосами, генератором и т. п.), тормозным 11 и весовым 10 устройствами, позволяющими делать отбор и замерять мощность, развиваемую двигателем.

При испытаниях кроме частоты вращения коленчатого вала и мощности, развиваемой двигателем, замеряют расход топлива газовым счетчиком и давление в различных сборочных единицах (узлах) газового оборудования. Давление газа в баллоне и в первой ступени редуктора замеряют техническими или образцовыми манометрами 5 и 6. Давление и разрежение в газовой аппаратуре, которое должно быть около 0,1 МПа, замеряют ртутным пьезометром. Для измерения малых давлений и разрежений (до 50 Па) используют водяной пьезометр 3.

Во время испытаний проверяют мощностные и экономические показатели двигателя, обеспечиваемые работой редуктора и смесителя.

Первым этапом испытаний является регулировка смесителя и редуктора для работы двигателя на холостом ходу. В смесителе регулируют количество подаваемого газа и воздуха, в редукторе — давление газа во второй ступени на величину 70—80 Па. Одновременно контролируют токсичность отработавших газов и регулируют двигатель.

Следующим этапом испытаний является проверка удельных расходов топлива при работе двигателя с частичной нагрузкой на частоте вращения коленчатого вала

2000 об/мин. Для этого замеряют мощность двигателя и расход газа. Удельный расход в мЗ (Вт-ч) подсчитывают по формуле $g_{\text{г}}^{\text{г}} = V_{\text{г}}/N_{\text{е}}$, где $V_{\text{г}}$ — расход газа, мЗ /ч; $N_{\text{е}}$ — действующая мощность двигателя, Вт.

При полном открытии дроссельных заслонок на различной частоте вращения коленчатого вала замеряют мощность двигателя и расход газа.

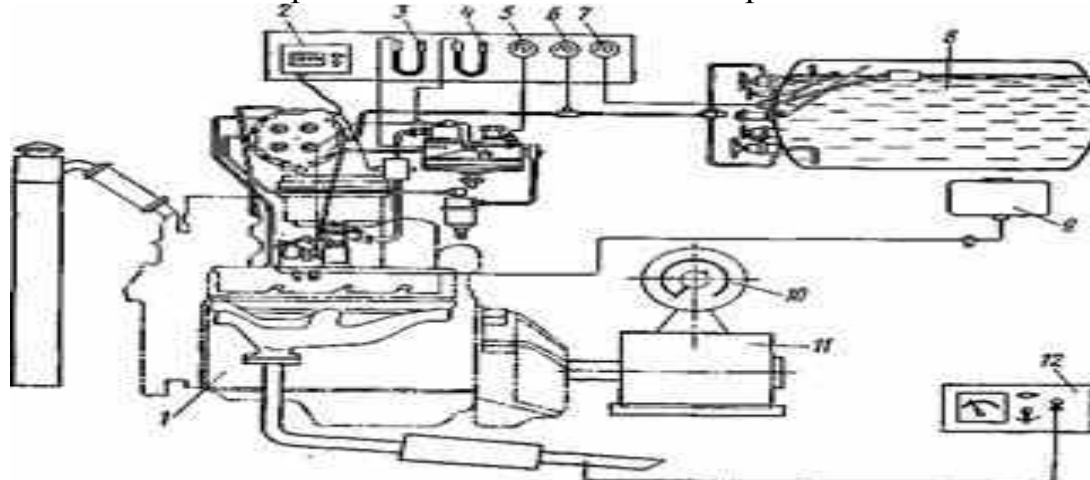


Рис. 17. Схема моторного стенда:

1 — двигатель, 2 — счетчик для замера расхода газа, 3 — водяной пьезометр, 4 — ртутный пьезометр, 5 — манометр редуктора, 6 — манометр баллона, 7 — указатель уровня газа в

баллоне, 8 — газовый баллон, 9 — бак с бензином, 10 — весовое устройство, 11 — тормозное устройство, 12 — прибор для замера токсичности отработавших часов

Кроме того, при моторных испытаниях проверяют работу ограничителя частоты вращения коленчатого вала двигателя.

После, регулировки редуктор и смеситель в комплекте поступают для установки на автомобиль.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите преимущества автомобилей с оборудованием для работы двигателя на сжиженном газе.

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. — М.: ФОРУМ-ИНФРА — М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №16

Тема: Проверка и установка угла зажигания карбюраторного двигателя.

Цель: Изучение порядка проверки и установки угла зажигания карбюраторного двигателя.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №16, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка и регулировка установки угла опережения зажигания.

Для эффективной регулировки карбюратора вначале нужно проверить угол опережения зажигания. Экономичность и мощность мотора напрямую зависят от установки угла опережения зажигания. Нельзя грамотно отремонтировать карбюратор, без регулировки угла опережения зажигания.

Углом опережения зажигания называется угол, на который поворачивается коленчатый вал между моментами воспламенения смеси в каждом следующем цилиндре. Измерение производится относительно ВМТ (конца такта сжатия соответствующего поршня), результат выражается в углах до или после ВМТ.

В идеальном варианте воспламенение топливно-воздушной смеси в цилиндре должно происходить в момент прохождения поршнем положения ВМТ (верхней мертвой точки) конца такта сжатия. При сгорании смеси увеличивающееся давление в цилиндре будет толкать поршень вниз, оказывая вращение коленчатого вала мотора. Образование искры между электродами свечи и возгорание топливно-воздушной смеси занимает определённое время (доли секунды), воспламенение должен производиться немного ранее момента достижения поршнем положения ВМТ, иначе максимум давления не будет достигнут, что ведет к понижению мощности мотора. При установке на распределитель зажигания вакуумного регулятора опережения зажигания, то необходимо определить, как к регулятору поступает вакуум. Бывает два варианта подводки вакуума:

- Вакуум идёт в регулятор только после движения педали газа.
- Вакуум идёт в регулятор при заведённом двигателе.

Исправность вакуумного регулятора на распределителе зажигания проверяется трубкой, один конец которой надет на регулятор. При работающем на оборотах холостого хода двигателе нужно создать в трубке вакуум. Обороты двигателя должны увеличиться на 100-200 об./мин. Это означает исправность вакуумного регулятора. Для измерения УОЗ используют стробоскоп. На ободе шкива коленчатого вала и крышке привода ГРМ предусмотрены специальные установочные метки. При этом метка на шкиве соответствует положению ВМТ конца такта сжатия поршня первого цилиндра, к проводу свечи зажигания которого следует подключать стробоскоп при проверке/регулировке установки угла опережения зажигания (следите, чтобы электропроводка подключения стробоскопа не касалась лопастей вентилятора системы охлаждения!). При этом вспышки лампы будут происходить синхронно моментам искрообразования между электродами данной свечи. Направив луч стробоскопа на обод шкива, можно легко определить положение поршня первого цилиндра в момент начала воспламенения смеси, - метка на ободе шкива “замрет” напротив соответствующего деления закрепленной на крышке привода ГРМ шкалы. В ходе регулировки опережения зажигания необходимо добиться соответствия нормативным для данной модели автомобиля требованиям.

Список рекомендуемых значений УОЗ для некоторых автомобилей:

У отечественных машин вакуум идёт в регулятор только после движения педали газа.

— ВАЗ 2101-2107, «Нива» от 5 до 10 градусов до ВМТ (верхней мертвой точки). ВАЗ-2108 и все карбюраторные модификации — 10-12 градусов до ВМТ.

— «АЗЛК» от 10 до 20 градусов до ВМТ.

— «Волга», «Газель», - 5-15 градусов до ВМТ.

— «Таврия» - 5-10 градусов до ВМТ.

АУДИ:

— Ауди с карбюратором Экотроник 2ЕЕ - 16-22 градуса. Вакуум - постоянный.

— Ауди с карбюратором Кайхин или Пирбург 2Е2 - 16-22 градуса. Вакуум - постоянный.

— Ауди - выпуска первой половины 80-х годов, карбюратор Пирбург 1В - 10 градусов. Вакуум - после нажатия на газ.

ВАРБУРГ с карбюратором Пирбург 1В - 18-24 градусов. Вакуум - постоянный.

ОПЕЛЬ:

— Аскон с карбюратором Вараджет - 10 - 12 градусов. Вакуум - после нажатия на газ.

— Кадет с карбюратором Пирбург 1В - 10 - 12 градусов. Вакуум - постоянный. Подключён к датчику нагрузки.

— Омега с карбюратором Пирбург 2ЕЗ - зажигание не регулируется. Вакуум - постоянный. Подключён к блоку зажигания.

— Рекорд с карбюратором Вараджет - 10 - 12 градусов. Вакуум - после нажатия на газ.

ФОЛЬКСВАГЕН:

— Джета, Гольф, Поло с карбюратором Пирбург 2ЕЗ - 20-25 градусов. Вакуум - постоянный.

— Джета, Гольф, Пассат с карбюратором Пирбург 2Е2 - 16 - 22 градуса. Вакуум - постоянный.

ФОРД:

— Сьерра, Транзит с карбюратором Моторкрафт - 8-10 градусов. Вакуум - после нажатия на газ.

— Сьерра с карбюратором Вебер ISC - 6-10 градусов. Вакуум - постоянный. Подключён к компьютеру.

ШКОДА с карбюратором Пирбург 2ЕЗ - 2-10 градусов. Вакуум после нажатия на газ.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. На какие параметры влияет неправильная установка угла опережения зажигания?
2. Каким прибором необходимо пользоваться при проверке/регулировке угла опережения зажигания?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №17

Тема: Проверка и регулировка свечей зажигания.

Цель: Получить навыки проверки и регулировки свечей зажигания.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №17, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Проверка свечи зажигания и регулировка зазоров между электродами ВАЗ 2110 2111 2112. Проверка свечей зажигания проводится для установления работоспособности свечи и определения причины той или иной неисправности.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОВЕРКИ СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

1. Осмотрите свечу. Если на изоляторе есть трещины, повреждена резьба или электроды, свечу надо заменить. Светло-коричневый нагар, равномерно покрывающий нижнюю часть свечи тонким слоем, не влияет на работу системы зажигания и его можно не счищать. Отсутствие нагара на свече свидетельствует либо о работе двигателя на обедненной смеси, либо о неправильно установленном угле опережения зажигания, либо о несоответствии марки свечи типу двигателя. Блестящий черный нагар свидетельствует о попадании масла в цилиндр двигателя. Таковую свечу надо обязательно очистить.



2. Проверьте зазор между электродами свечи (только круглым щупом). Для карбюраторных двигателей зазор должен быть 0,7–0,85 мм, а с системой впрыска – 1,00–1,13 мм.

3. Если зазор отличается от указанного, отрегулируйте его, подгибая боковой электрод.

4. При установке свечей заверните их сначала рукой (двигатель 8 клапанов), а затем затяните ключом. Не превышайте момента затяжки, указанного в приложении «Моменты затяжки резьбовых соединений».

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Какой цвет нагара на свечах свидетельствует о правильной работе двигателя?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №18

Тема: Проверка и регулировка установки фар.

Цель: Ознакомиться с конструкцией внешних световых приборов и требованиями к ним, рассмотреть конструкцию и принцип работы тестера НЛТ–100, произвести диагностирование автомобиля и отрегулировать светоптику.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №18, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Диагностирование и обслуживание световых приборов автомобиля

Общие требования к световым приборам

Согласно стандарту на автотранспортных средствах должны быть установлены внешние световые приборы, количество, расположение, углы видимости и цвет которых регламентированы ГОСТом 8769.

На грузовых автомобилях с прицепами грузоподъемностью 0,75 т и выше и полуприцепами, конструкцией которых не предусматривается установка *знака автопоезда из трех фонарей*, должен быть установлен опознавательный знак автопоезда в виде равностороннего треугольника желтого цвета (сторона 250 мм) с устройством для внутреннего освещения.

На автотранспортные средства могут быть *установлены фары – прожекторы – искатели*, если они предусмотрены конструкцией.

На автотранспортных средствах, снятых с производства, допускается установка 'внешних световых приборов автотранспортных средств других марок и моделей.

Не допускается наличие внутри оптических элементов не предусмотренных конструкцией жидкостей.

Сигнализаторы включения световых приборов, находящиеся в салоне, должны быть в работоспособном состоянии.

Требования к фарам

На автотранспортном средстве должны быть установлены основные фары одной системы светораспределения.

Фары типов С(НС) и СК(НСК) должны быть отрегулированы так, чтобы плоскость, содержащая левую часть светотеневой грани пучка ближнего света, была наклонена к плоскости рабочей площадки на углы, указанные в табл. 4. Типы фар и соответствующие обозначения приведены в табл. 5.

На рис. 37 показано расположение плоскости светового потока фары (левой) автомобиля, при этом точка пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы пучка ближнего света должна находиться в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета.

На автотранспортных средствах фары снабжены корректирующим устройством.

Таблица 4 Углы наклона светового проекта плоскости рабочей площадки

Высота установки фары (по центру рассеивателей), Н, мм	Угол наклона светового пучка в вертикальной	Расстояние от проекции центра фары до светотеневой
--	---	--

		плоскости α	границы пучка по экрану (мм), удаленному на	
Свыше:	До:		5 м	10 м
600		34'	50	100
1200	700	45'	65	130
1200	800	52'	75	150
1200	900	60'	88	176
1200	1000	69'	100	200
1200	1200	75'	ПО	220
1200	1600	100'	145	290

Таблица 5 Типы фар и обозначения

Тип фар	Наименование	Стандарт
R, HR	Фары дальнего света	ГОСТ 3544
C, HC	Фары ближнего света	ГОСТ 3544
CR, HCR	Фары ближнего и дальнего света	ГОСТ 3544
B	Фары противотуманные	-

Сила света каждой из фар типа C(HC) и CK(HCK) в режиме «ближний свет» в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть:

- <750 кд – в направлении 34' вверх от положенная левой части светотеневой границы;
- >1600 кд – в направлении 52' вниз от положения левой части светотеневой границы.

Фары типа R (HR) должны быть отрегулированы так, чтобы угол наклона наиболее яркой (центральной) части светового пучка в вертикальной плоскости находился в диапазоне 0 ... 34' вверх от положения левой части светотеневой границы режима «ближний свет».

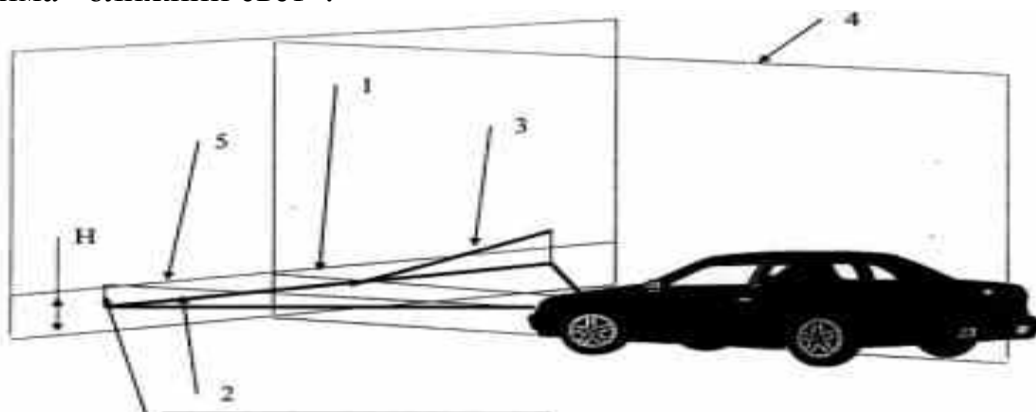


Рис. 37. Плоскость светового потока фары автомобиля (левой):

1 – ось отсчета; 2 – левая часть светотеневой границы; 3 – правая часть светотеневой границы; 4 – вертикальная плоскость, проходящая через ось отсчета; 5 – плоскость, параллельная плоскости рабочей площадки; α – угол наклона

Сила света фар типов CR (HCR) в режиме «дальний свет» должна измеряться в направлении 34' вверх от положения левой части светотеневой границы режима «ближний свет» в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета.

Сила света фар типов R(HR) должна измеряться в центре наиболее яркой части светового пучка. Сила света всех фар типов R (HR) и CR (HCR), расположенных на одной стороне автотранспортного средства, в режиме «дальний свет» не должна быть меньше 10 000 кандел (кд). Слово кандела (candle) в переводе с английского языка означает свеча.

Противотуманная фара (тип В) должна быть отрегулирована так, чтобы плоскость, содержащая верхнюю светотеневую границу пучка, была наклонена к плоскости рабочей площадки на углы не менее указанных в табл. 6.

Верхняя светотеневая граница пучка противотуманной фары при этом должна быть параллельна плоскости рабочей площадки. Сила света противотуманных фар, измеренная в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета, должна быть:

- <625 кд в направлении 3° вверх от положения верхней светотеневой границы;
- >1000 кд в направлении 3° вниз от положения верхней светотеневой границы.

Противотуманные фары должны включаться при включенных габаритных огнях. Сила света светосигнальных огней (фонарей) в направлении отсчета должна быть в пределах, указанных в табл. 7.

Таблица 6 Углы наклона противотуманных фар

Высота установки фар, мм		Угол наклона верхней светотеневой границы пучка	Расстояние от проекции центра отсчета фары до верхней светотеневой границы пучка на экране (мм), удаленной от Л транспортного средства на	
Свыше	До		5 м	10 м
250	500	34'	50	100
500	750	58'	100	200
750	1000	140'	200	400

Таблица 7 Сила света светосигнальных огней

Наименование огня				Сила света, кд	
				не менее	не более
Габаритные огни (в том числе верхние)	Передние			2	60
	Задние			1	12
Сигналы торможения	С одним уровнем			20	100
	С двумя уровнями	днем		20	520
		ночью		5	80
Указатели поворота	Передние			80	700
	С одним уровнем			40	200
	Задние	С двумя	днем	40	400

		уровнями	ночью	10	100
--	--	----------	-------	----	-----

Сила света парных (передних или задних) фонарей автотранспортного средства одного функционального назначения не должна отличаться более чем в два раза.

Требования к габаритным огням и световым сигналам

Габаритные огни и опознавательный знак автопоезда должны работать в постоянном режиме.

Сигналы торможения (основные и дополнительные) должны включаться при воздействии на соответствующие органы управления тормозных систем и работать в постоянном режиме.

Фонарь заднего хода должен включаться при включении передачи заднего хода.

Указатели поворотов и боковые повторители указателей должны работать в проблесковом режиме со следующими параметрами:

- частота следования проблесков должна находиться в пределах 90 ± 30 проблесков в минуту ($1,5 \pm 0,5$) Гц;
- время момента включения указателей поворотов до появления первого проблеска не должно превышать 1,2 сек;
- соотношение длительности горения источника света ко времени цикла должно находиться в пределах 30...75%.

Аварийная сигнализация должна обеспечивать синхронное включение всех указателей поворота и боковых повторителей в проблесковом режиме.

Фонарь освещения номерного знака должен включаться одновременно с габаритными огнями.

Задние противотуманные фонари должны включаться при включенных габаритных огнях и работать в постоянном режиме.

Общие требования к оборудованию поста проверки

Проверку внешних световых приборов необходимо проводить при неработающем двигателе на специальном посту, включающем:

- рабочую площадку;
- плоский экран с матовым покрытием;
- люксметр с фотоприемником (защищенным от посторонних засветок);
- приспособление, ориентирующее взаимное расположение автотранспортного средства и экрана.

Нормативы, приведенные выше, должны обеспечиваться:

- для легковых автомобилей при нагрузке массой (70 ± 20) кг (человек или груз) на заднем сиденье;
- для остальных транспортных средств без нагрузки.

Рабочая площадка должна быть таких размеров, чтобы при расположении на ней автотранспортного средства расстояние между рассеивателями светового прибора и экраном по оси отсчета было не менее 5 м. Неровности рабочей площадки должны быть не более 3 мм на 1 м.

Угол между плоскостью экрана и рабочей площадкой должен быть $90^\circ \pm 3^\circ$.

Ориентирующее приспособление должно обеспечивать установку автотранспортного средства таким образом, чтобы ось отсчета светового прибора была параллельна плоскости рабочей площадки и находилась в плоскости, перпендикулярной плоскостям экрана рабочей площадки с погрешностью не более

$\pm 5^\circ$.

Разметка должна обеспечивать выполнение проверок параметров, приведенных в табл. 5, 6, 7 и 8.

При проведении работ по определению параметров, соответствующих табл. 8, фотоприемник располагается на расстоянии $3 \pm 0,1$ м от рассеивателя светового прибора.

Проведение проверок с использованием оптических приборов

Для проверки световых приборов на соответствие параметрам, приведенным в табл. 4, 5, 6 и 7, допускается вместо экрана использовать оптический прибор с ориентирующим приспособлением.

Требования к неровностям рабочей площадки при этом должны соответствовать требованиям, предъявляемым к ним.

Диаметр входного отверстия объектива должен быть не менее габаритов фары. Оптическая ось прибора должна быть направлена параллельно рабочей площадке с погрешностью не более $\pm 0,25^\circ$. В фокальной плоскости объектива должен быть установлен подвижный экран с разметкой, обеспечивающей проведение проверок на соответствие параметрам, приведенным в табл. 4, 5, 6 и 7.

Ориентирующее приспособление должно обеспечивать установку оптической оси прибора параллельно продольной плоскости симметрии автотранспортного средства (или перпендикулярно к оси задних колес) с погрешностью не более $\pm 5^\circ$.

Измерения силы света фар типов C(HC) и CR(HCR) в режиме «ближний свет» и «дальний свет»; R(HR); В (противотуманные фары) должны проводиться при помощи фотоприемника, откорректированного под среднюю кривую спектральной чувствительности глаза.

Устройство и принцип действия тестера HLT-100

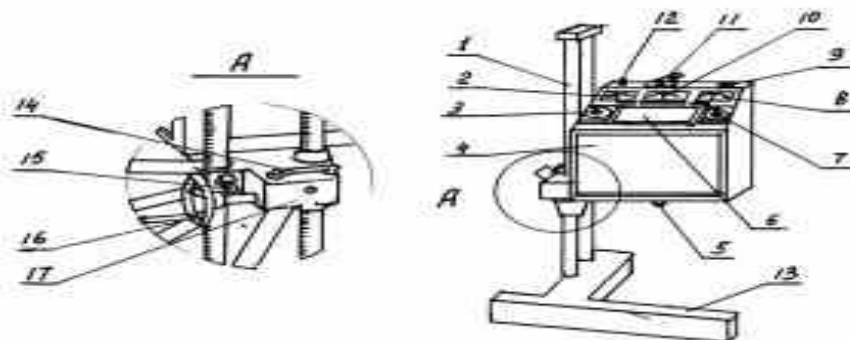


Рис. 38. Общий вид тестера HLT-100:

1 – вертикальные направляющие опоры; 2 – световой измеритель (левый и правый); 3 – ручка настройки углов (левый и правый); 4 – экран; 5 – Лента для измерения расстояния до фары; 6 – световые фокусирующие линзы; 7 – ручка настройки углов (верх/низ); 8 – световой измеритель (верх/низ); 9 – уровень; 10 – измеритель силы света; 11 – определитель наружной корректировки; 12 – переключатель; 13 – фундамент тестера; 14 – ручка для перемещения тестера; 15 – корректор вертикального вращения тестера; 16 – маховик вертикального перемещения; 17 – приводной блок шестерен

Световой тестер модели HLT-100 (рис. 38) прошел сертификацию Транспортного Министерства правительства Японии как основной прибор для диагностирования автомобилей. Тестер предназначен для корректировки и настройки световой интенсивности и установки углов светового потока на автомобилях*.

Световой секционный определитель состоит из двух частей, основания и направляющих.

Поперечина и шестерня дают системе возможность вертикального перемещения, обеспечивающего удобность эксплуатации.

Для плавного перемещения в правую и левую сторону используются рельсовые направляющие, позволяющие устанавливать прибор непосредственно перед автомобилем.

а) Измерение интенсивности и силы света

Устройство светового определителя показано на рис. 39. Свет главных фар, пройдя светофильтр, проецируется на отражатель и затем попадает в сенсорную секцию.

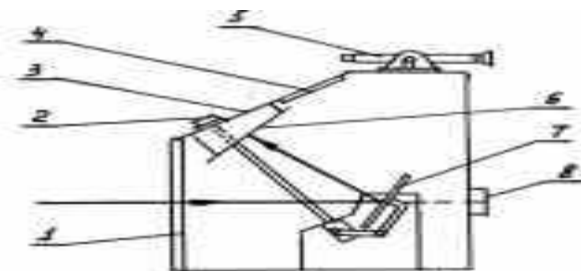


Рис. 39. Световой определитель:

1 – светофильтр; 2 – переключатель настройки углов; 3 – экран; 4 – индикатор; 5 – наружный определитель; 6 – сенсор; 7 – половинное зеркало; 8 – точный определитель

Преобразование светового излучения на сенсоре соответствует распространению света на 10 метров вперед. На рис. 40 показаны сенсорные позиции отпечатков внутренних циклов – это положение верхней и нижней позиции (№ 1 и 2) – 30' и на боковых сторонах (№ 3–4) – 3°00'. Центральная позиция на сенсоре для наибольшего излучения (№ 5).

Для измерения угла отклонения светового потока используются ручки угловой настройки. Точки верхнего и нижнего измерения, а также обоих боковых измерений должны быть настроены в соответствии с центром.

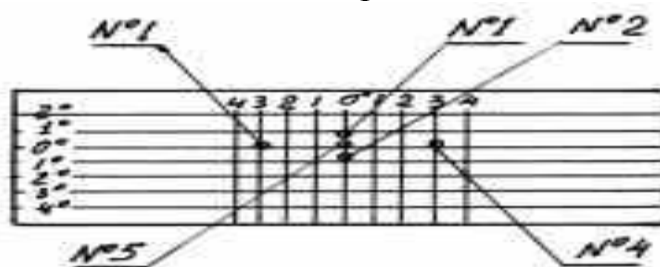


Рис. 40. Устройство сенсора

Индикаторная шкала на ручке индикации угловой настройки показывает положение верха, низа и обеих сторон. Отклонение точек показывает соответственно баланс состояния верха, низа и обеих сторон.

Если точки вертикальных и боковых измерений находятся в центре, то сенсор соответственно отбалансирован. В таком положении измерения производятся, если точка интенсивности освещения (№ 5) находится в центре.

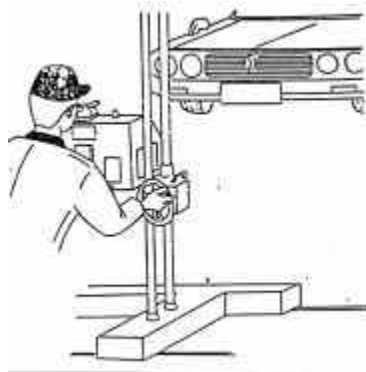


Рис. 41. Наружная корректировка светоприемника

Подготовка к измерениям

- ☐ Установить объект тестирования и тестер в одной плоскости.
- ☐ Для установки верхней границы светового рассеивания необходимо произвести настройку: ослабить гайку, повернуть ось с маховиком и настроить их, зафиксировать гайки.
- ☐ Привести в порядок проверяемый объект. Проверка производится при нормальном давлении шин и исправном аккумуляторе.
- ☐ Расположить тестируемый объект под прямым углом и на расстоянии в 1 м между тестером и фарой. Для измерения расстояния используют рулетку тестера. Когда на рулетке 988 мм, то это соответствует положению в 1 м.
- ☐ Проверить точность фронтального расположения тестируемого объекта, используя определитель наружной корректировки (если расположение неточно, то подрегулировать положение вручную при помощи маховика вертикального перемещения (рис. 42)).

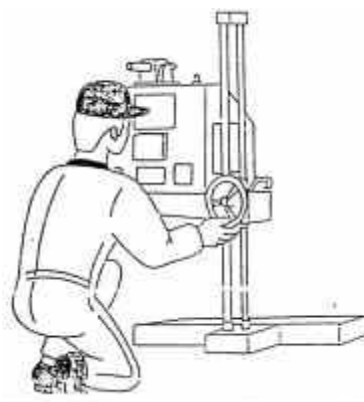


Рис. 42. Внутренняя корректировка светоприемника

Проведение измерений

- ☐ С включенными фарами (перемещаясь по оси) выбрать позицию наибольшей освещенности фронтальных линз тестера.

Примечание: В случае 4-ламповой системы использовать защитный экран от вспомогательных осветителей.

- ☐ Проверить изображение на рабочей стороне тестера. Для этого перемещать светоприемник тестера до совмещения фары с видом светоискателя для лучшей фронтальной корректировки фар (рис. 43).

- ☐ Поворачивая переключатель тестера, проверить источник питания. Потом проверить нахождение источника света (точки) в зеленом поле и тогда включить его.

Примечание: Если источник не находится в зеленой зоне, то батареи не пригодны к работе. Заменить 4 батарейки на новые.

□ Проверяя точки верх/низ и лево/право измерений в светоприемнике, неоднократно оперируя переключателями настройки углов, добиться, чтобы точки находились в центре.

□ Положение переключателей углов, когда точки измерений верх/низ и лево/право находятся в центре, дает угол отклонения светового потока. Это будет положение наибольшей световой интенсивности.

Примечание: Во время измерений иметь ввиду, что поступающий свет к фокусирующим линзам не перекрывается.

□ Отрегулировать отклонение фар. Поворачивая регулятор углов фар вверх/вниз и в обе стороны по шкале делений для настройки, добиться положения, чтобы точки верх/низ и в обе стороны расположились в центре.

С выполнением вышеуказанных измерений и настройки операции заканчиваются.

Примечание: Если в дальнейшем тестер не будет использован, то необходимо убедиться, что он отключен после комплекса мероприятий.

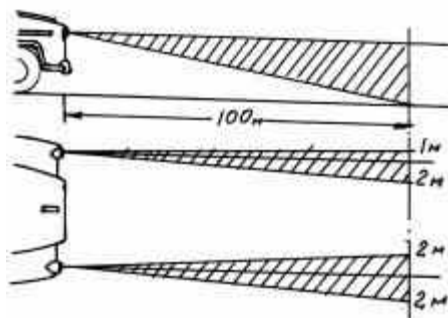


Рис. 43. Углы и размеры световых потоков фар

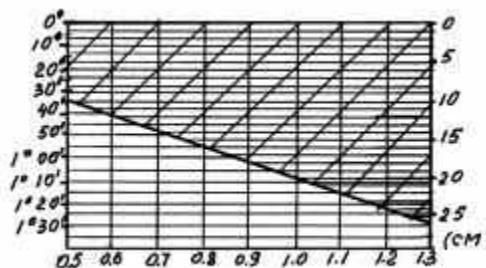


Рис. 44. Номограмма верхних и нижних положений фар

После окончания тестирования фар и регулировки полученные данные занести в табл. 8 и сделать выводы.

Таблица 8 **Диагностические параметры светооптики**

п/п	Диагностические параметры	Показатели		
		допустимые	измеренные	настроенные

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторной работы сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Когда допускается установка внешних световых приборов автотранспортных средств других марок и моделей?
2. Какое предназначение тестера НЛТ-100?

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова

Практическое занятие №19

Тема: Диагностирование электрооборудования (аккумуляторной батареи, стартера, генератора) переносными приборами, техническое обслуживание электрооборудования.

Цель: Получить практические навыки по определению технического состояния аккумуляторных батарей по степени их заряженности, проверке исправности генератора и реле-регулятора.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №19, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Денсиметр.

Денсиметр – это прибор, предназначенный для определения плотности жидкостей. Он состоит из: трубки-заборника - 1, стеклянной колбы – 2, ареометра – 3, резиновой груши – 4 (рис.3.1.).

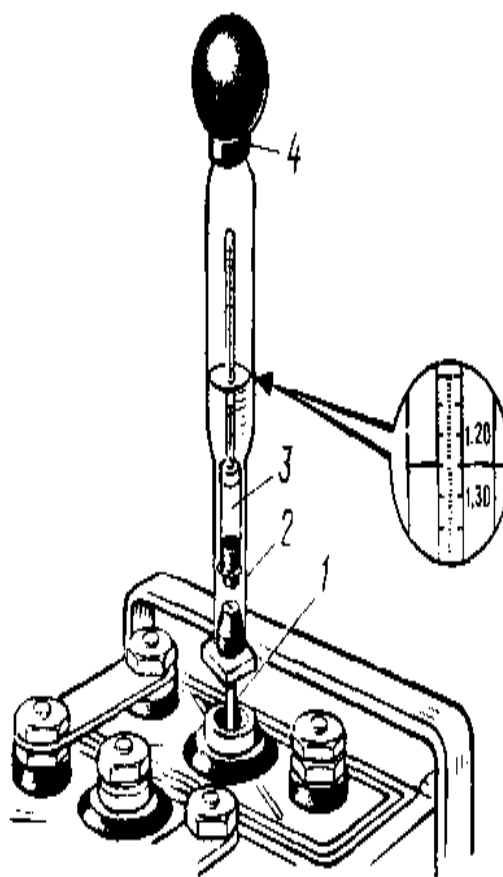


Рис.3.1. Денсиметр

1-трубка заборника; 2-стеклянная колба; 3-ареометр; 4-резиновая груша

Нагрузочная вилка мод. Э-107.

Нагрузочная вилка (пробник аккумуляторный) мод. Э-107 (рис.3.2.) предназначен для определения степени разряженности свинцовых аккумуляторных батарей со скрытыми межэлементными соединениями, а также для проверки напряжения, вырабатываемого генератором непосредственно на автомобиле. Пробник состоит из: вольтметра-1, контактной ножки-2, щупа-3, двух нагрузочных резистров-4, контактной гайки-5, рукоятки-6.

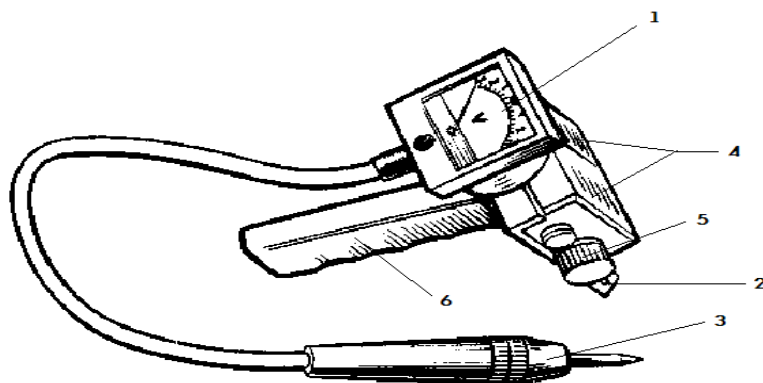


Рис. 3.2.Нагрузочная вилка Э-107

1-вольтметр; 2-контактная ножка; 3-щуп; 4-нагрузочные резисторы; 5-контактные гайки; 6-рукоятка

Нагрузочная вилка мод. Э-108.

Нагрузочная вилка (пробник аккумуляторный) мод. Э-108 (рис.3.3.) предназначен для проверки напряжения в отдельных банках аккумулятора, не соблюдая полярность, так как вольтметр имеет двустороннюю шкалу, а три нагрузочных резистора на 0,0126; 0,0078; 0,0052 Ом и две контактные гайки дают комбинации включения сопротивлений на проверку аккумуляторных батарей соответствующей емкости 45-100; 100-145 и 145-190 А·ч. Пробник состоит из: вольтметра-1, контактных ножек-2, рукоятки-3, трех нагрузочных резисторов-4 и двух контактных гаек-5.

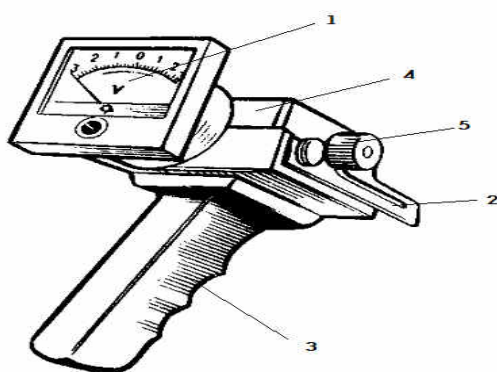


Рис. 3.3.Нагрузочная вилка Э-108

1-вольтметр; 2-контактные ножки; 3-рукоятка; 4-нагрузочные резисторы; 5-контактные гайки

Автотестер модели Д-388

Автотестер модели Д - 388 (рис.3.4) - это многофункциональный диагностический прибор, предназначенный для контроля постоянного и переменного напряжения, постоянного тока, сопротивления, проверки диодов, измерения частоты

вращения коленчатого вала и угла замкнутого состояния контактов прерывателя.

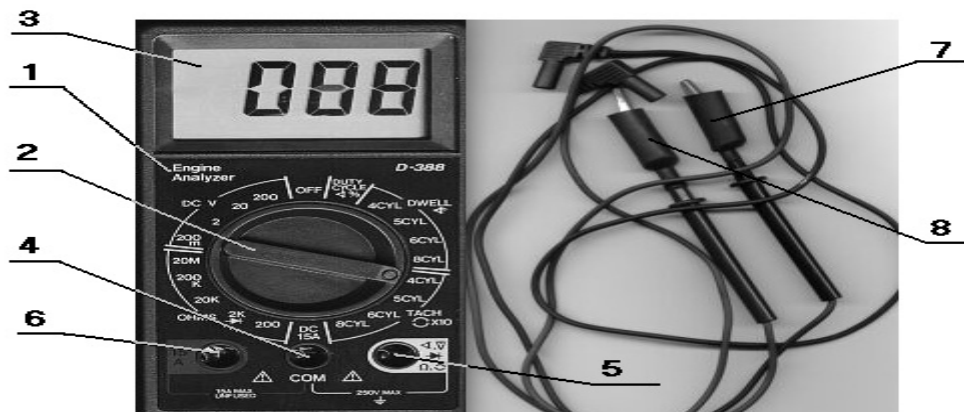


Рис3.4. Автотестер модели Д - 388

1 - пластмассовый корпус; 2 - переключатель режимов работы; 3 - дисплей; 4 - гнездо “COM” - для подключения отрицательного зажима; 5 - гнездо (выделено зеленым цветом) - для подключения положительного зажима; 6 - гнездо “15-A” (выделено красным цветом) для подключения положительного зажима при измерении силы тока;

7 - положительный зажим (красного цвета); 8 – отрицательный зажим (черного цвета).

Определение технического состояния аккумуляторной батареи.

1.Подготовить таблицу 5.2.

2. Протереть аккумуляторную батарею тряпкой, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта или содовом растворе и осмотреть батарею, определив марку, год изготовления, завод изготовитель и нормальное напряжение батареи. Занести данные в таблицу 5.2.

3. Очистить наждачной бумагой клеммы аккумуляторной батареи для удаления с них окисного слоя.

4. Прочистить проволокой вентиляционные отверстия в пробках крышек.

5. С помощью нагрузочной вилки Э-107, проверить напряжение аккумуляторной батареи. Для проверки необходимо завернуть контактную гайку пробника до упора. Затем острие контактной ножки плотно прижать к «+», а штырь щупа к «—» выводов батареи и держать не более 5 с. При сопротивлении нагрузки 0,1 Ом, эквивалентной стартерной, исправная аккумуляторная батарея должна отдать напряжение на вольтметр пробника не менее 8,9 В.Данные занести в таблицу

Таблица 5.2 -Таблица проверки состояния аккумуляторной батареи

Показатели	Номер банки аккумуляторной батареи					
	1	2	3	4	5	6
Наименование аккумуляторной батареи						
Год изготовления						
Завод						
Нормальное напряжение батареи, В						
Напряжение, замеренное нагрузочной вилкой Э-107, В						
Заключение о техническом состоянии в целом						
Напряжение, замеренное нагрузочной вилкой Э-108, В						

Разряженность АКБ по показаниям нагрузочной вилки, %						
Температура электролита, °С						
Плотность электролита, г/см ³						
Поправка к показанию ареометра, г/см ³						
Плотность электролита, приведенная к 15 °С, г/см ³						
Разряженность АКБ по показаниям ареометра, %						
Уровень электролита, мм						

2.

6. С помощью нагрузочной вилки Э-108, проверить напряжение каждой банки аккумуляторной батареи. Для проверки включается сопротивление нагрузочного резистора, которое соответствует емкости батареи, затем контактные ножки прижимаются к выводам проверяемого аккумулятора не более 5 с. Заряженный аккумулятор должен отдать на вольтметр пробника напряжение под нагрузкой не менее

1,8—1,7 В. Падение напряжения на 0,1 В соответствует 25% разряда. Во время проверки напряжения пробки всех аккумуляторов батареи должны быть закрыты. Данные занести в таблицу 5.2.

7. Пользуясь данными табл. 5.3., определить степень заряженности каждой банки аккумуляторной батареи и результаты занести в соответствующую графу таблицы 5.2

Таблица 5.3. - Степень разряднения аккумуляторной батареи по показаниям нагрузочной вилки.

Показания нагрузочной вилки	Степень разряженности АКБ, %
1,7-1,8	Полная заряженность
1,6-1,7	25
1,5-1,6	50
1,4-1,5	75
1,3-1,4	100

7. Проверить уровень электролита, для чего необходимо:

а) взять уровнемерную трубку и, опустить ее в банку аккумулятора через заливное отверстие крышки настолько, чтобы нижний конец ее уперся в верхнюю кромку пластин;

б) плотно закрыть верхний конец трубки большим пальцем и в вертикальном положении приподнять ее настолько, чтобы нижний конец вышел из заливного отверстия;

в) по линейке определить уровень электролита, который должен быть на 10—14 мм выше кромки пластин;

г) слить электролит в банку, отняв большой палец от конца трубки;

д) занести данные в соответствующую графу табл. 5.2. по каждой банке отдельно.

8. Если уровень электролита мал, необходимо дополнить его дистиллированной водой.

9. Проверить плотность электролита денсиметром, опустив его свободный конец через заливное отверстие в банку, сжав его пальцами, затем отпустив грушу. Для того чтобы температура денсиметра уравнилась с температурой электролита, заполнение стеклянной колбы и освобождение ее производить несколько раз. В противном случае истинной величины плотности получить не удастся, так как в банке аккумулятора и в резервуаре денсиметра температуры электролита различные.

Таблица 5.4. Степень разрядки аккумуляторной батареи по плотности электролита.

Районы страны (температура)	Время года	Плотность электролита, пересчитанная на 15° С	Степень разряженности аккумуляторной батареи, %
Крайние северные (очень холодная от – 50 до –30 °С)	<i>Зима</i>	1,31	Полная заряженность
		1,27	25
		1,29	50
		1,19	75
		1,15	100
	<i>Лето</i>	1,27	Полная заряженность
		1,23	25
		1,19	50
		1,15	75
		1,11	100
Центральные (холодная и умеренная от – 30 до – 8 °С)	<i>Зима</i>	1,29	Полная заряженность
		1,25	25
		1,21	50
		1,17	75
		1,13	100
	<i>Лето</i>	1,27	Полная заряженность
		1,23	25
		1,19	50
		1,15	75
		1,11	100
Южные (жаркая и теплая влажная от – 15 до +4 °С)	<i>Зима</i>	1,27	Полная заряженность
		1,23	25
		1,19	50
		1,15	75
		1,11	100
	<i>Лето</i>	1,24	Полная заряженность
		1,20	25
		1,16	50
		1,12	75
		1,08	100

10. Занести данные в соответствующую графу таблицы 5.2. (без поправки на температуру).

11. С помощью термометра замерить температуру электролита. Данные занести в таблицу 5.2.
12. Произвести пересчет плотности на 15°C, исходя из следующих условий: при превышении температуры электролита относительно 15°C замеренная плотность должна быть увеличена из расчета 0,0007 на 1°C, при более низкой температуре — уменьшена. Данные занести в таблицу 5.2.
13. Пользуясь данными табл. 5.4. (графа, в которую занесены данные плотности, приведенной к 15°C) и табл. 5.3, определить степень разряженности аккумуляторной батареи и занести данные в соответствующую графу таблицы 5.2.
14. Закрыть заливные отверстия банок аккумуляторной батареи пробками.
15. На основании полученных данных проверки состояния аккумуляторной батареи сделать заключение о техническом состоянии, помня, что если разряженность батареи зимой превышает 25%, а летом 50%, то без подзарядки она непригодна.
16. Промыть приборы в 10%-ном растворе нашатырного спирта или соды.

Проверка генератора и реле-регулятора.

На современных моделях автомобилей используются генераторы и реле-регуляторы как постоянного, так и переменного тока.

Диагностирование генераторов и реле-регуляторов постоянного тока(рис.5.7.) осуществляют при помощи вольтметра, амперметра и нагрузочного устройства для задания эталонных нагрузочных режимов проверки, поскольку включение всех потребителей тока автомобиля при полностью заряженной батарее не обеспечивает полной загрузки генератора.

Технология диагностирования состоит в следующем. Сначала при выключенной нагрузке (потребителей тока и реостата) проверяют генератор на начало отдачи, определяя по тахометру частоту вращения коленчатого вала двигателя, при которой генератор начинает давать номинальное напряжение 12 В. Затем включают нагрузку (световые приборы автомобиля и реостат) и определяют частоту вращения, при которой наблюдается полная отдача генератора, т. е. указанная в технической характеристике максимальная сила тока при номинальном напряжении. Произведите измерения. Полученные значения сравните с данными ТУ. Сделайте заключение о техническом состоянии.

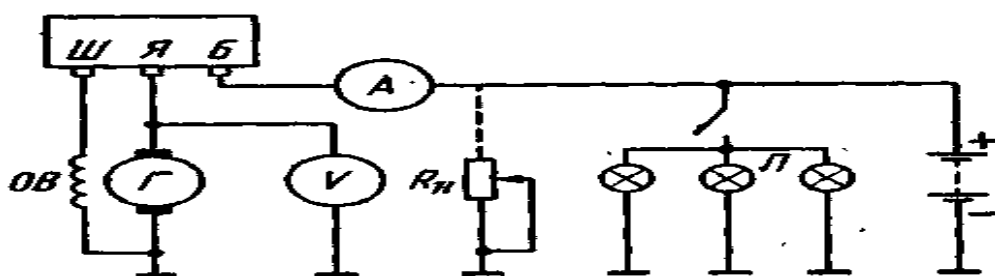


Рис.5.7. Универсальная схема проверки генераторов и реле-регуляторов постоянного тока при помощи стрелочных приборов:

Ш, Я, Б — зажимал реле-регулятора; Г — генератор; А — амперметр; V — вольтметр; ОВ - обмотка возбуждения генератора; R_н — нагрузочный реостат; Л — потребитель тока

Проверку генератора на начало отдачи целесообразно совмещать с проверкой ограничителя силы тока реле-регулятора, для чего повышают частоту вращения коленчатого вала двигателя и, уменьшая реостатом сопротивление нагрузки, определяют по амперметру максимальную силу тока ограничения. Увеличенный ток

приводит к перегреву, разрушению изоляции обмоток и аварийному отказу генератора, поэтому при несоответствии величины тока паспортным данным регулируют реле, изменяя натяжение пружины якорька. Окончательную проверку генератора на полную отдачу производят после регулировки ограничителя силы тока.

Реле-регуляторы могут быть вибрационного типа, контактно-транзисторные и бесконтактно-транзисторные. Характерными неисправностями реле-регуляторов являются нарушения регулировки, т. е. несвоевременные включения и выключения регулятора напряжения, ограничителя силы тока и реле защиты, реле обратного тока. Эти неисправности возникают вследствие изменения натяжения пружины якорька, зазора между якорьком и сердечником, а также в результате окисления или сваривания контактов реле. Кроме того, неисправностями реле-регуляторов, отражающимися на работе генератора, могут быть обрыв или ослабление крепления добавочных сопротивлений регулятора напряжения, обрывы витков в обмотках, пробой транзисторов, тепловое разрушение диодов и стабилизаторов.

Проверку и регулировку регулятора напряжения осуществляют при повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя и выключенной нагрузке (сила тока равна нулю или незначительна). При этом регулируемое напряжение, определяемое по показаниям вольтметра, должно также соответствовать ТУ (в зависимости от времени года, климата и места установки аккумуляторной батареи на автомобиле). При его несоответствии производят регулировку изменением натяжения пружины якорька. Необходимо отметить, что повышение величины напряжения генератора выше расчетной на 10—12% снижает срок службы аккумуляторной батареи и осветительных приборов, примерно в 2 раза.

Реле обратного тока проверяют при включенных потребителях электроэнергии (сила тока 8—10 А) на величину максимального напряжения в момент замыкания контактов. Плавно увеличивая от минимальной частоту вращения коленчатого вала двигателя, фиксируют напряжение, при котором происходит замыкание контактов и включение нагрузки на генератор (момент резкого падения напряжения). При его несоответствии ТУ производят регулировку изменением натяжения пружины якорька. Правильность выключения реле обратного тока проверяют по частоте вращения коленчатого вала двигателя, при которой происходит размыкание контактов (стрелка амперметра скачком становится на нуль). Полученная частота должна быть ниже частоты включения не более чем на 10—15%.

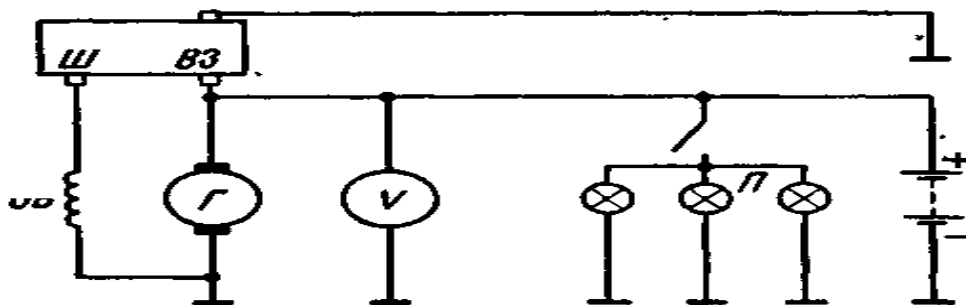
Если реле-регулятор не поддается регулировке, его заменяют.

Произведите измерения. Полученные значения сравните с данными ТУ. Сделайте заключение о техническом состоянии.

Диагностирование генераторов и реле-регуляторов переменного тока значительно упрощается ввиду отсутствия реле обратного тока, (его роль выполняют вмонтированные в генератор диоды выпрямителя) и самоограничения генератора на развиваемую мощность. Поэтому при диагностировании достаточно проверить ограничивающее напряжение и работоспособность генератора (рис.5.8).

Рис. 5.8 Схема проверки генераторов и реле-регуляторов переменного тока при помощи вольтметра:

III, ВЗ — зажимы реле-регулятора; *О В* — обмотка возбуждения, *Г* — генератор; *Л* — потребитель тока, *V* — вольтметр



Ограничивающее напряжение проверяют при включенных потребителях тока и повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Работоспособность генератора оценивают по напряжению при включении потребителей тока на частоте вращения, соответствующей полной отдаче генератора, которое должно быть не ниже

12 В. Однако, подобная методика проверки даже при наличии дополнительного режима испытания не может выявить такие характерные, хотя и редко встречающиеся неисправности генераторов переменного тока, как обрыв или замыкание обмоток статора на массу и обрыв или пробой диодов выпрямителя, ввиду значительных резервов работоспособности генератора.

При исправной работе генератора диапазон колебания напряжения в сети не превышает, обычно 1 — 1,2 В. Обусловлены эти колебания периодическим включением в цепь нагрузки первичной обмотки катушки зажигания. При одном пробитом (закороченном) диоде в результате потери его выпрямляющих свойств диапазон изменения напряжения увеличивается до 2,5—3 В, при общем снижении частоты его колебаний. Средний уровень напряжения, показываемый вольтметром, при этом не меняется, однако выбросы напряжения приводят к снижению долговечности батареи и других элементов электрооборудования. Обрыв или замыкание обмоток статора на массу также не изменяет среднего значения напряжения, а при большом числе катушек статора падение мощности генератора с подобными дефектами незначительно. Однако эти неисправности легко выявляются по характерному виду осциллограмм, связанному в первую очередь с увеличенным диапазоном колебания напряжения.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам практического занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Цель и методы диагностирования системы электрооборудования.
2. Внешние признаки и характерные неисправности генераторов и реле-регуляторов.
3. Емкость аккумуляторной батареи и факторы, определяющие ее величину.

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Практическое занятие №20

Тема: Диагностирование системы зажигания при помощи мотор-тестера, техническое обслуживание системы.

Цель: Получение навыков в диагностировании приборов системы зажигания; научиться устанавливать зажигание на автомобиле.

Оснащение: Методические указания к практическому занятию №21, справочная литература.

Порядок выполнения работы

1. Краткие теоретические сведения.

Диагностирование системы зажигания.

Диагностирование системы зажигания при помощи осциллографа.

На автомобилях применяются батарейные (классические), контактно-транзисторные и бесконтактно-транзисторные системы зажигания.

По статистике на зажигание приходится более 40% всех отказов по двигателю с его системами, неисправности системы зажигания в 80% случаев являются причиной повышения расхода топлива (в среднем на 6—8%) и снижения мощности двигателя.

Наибольшее распространение имеет батарейная система зажигания, включающая: прерыватель-распределитель, катушку зажигания, свечи и провода.

Диагностирование системы зажигания наиболее эффективно при использовании осциллографов с электронно-лучевой трубкой (осциллоскопов). Это обусловливается периодичностью рабочих процессов в цепях системы зажигания и малым (порядка 0,005—0,2 с) временем их протекания.

Электронный луч, попадая в экран трубки, вызывает его характерное свечение в течение примерно 0,04—0,5 с. Под действием изменяемого высокого или низкого напряжения луч перемещается по вертикали и одновременно по горизонтали слева направо до начала следующего периода. Затем происходит быстрый возврат луча в исходное положение и процесс повторяется.

Поскольку все периоды идентичны, то луч будет многократно проходить по одним и тем же участкам экрана электронно-лучевой трубки, вызывая их постоянное свечение, что позволяет визуально наблюдать процессы изменения напряжения как бы в застывшем состоянии.

На характерных осциллограммах цепей низкого (см. рис. 5.9., а) и высокого (см. рис. 5.9., б) напряжений батарейной системы зажигания карбюраторного двигателя отражен процесс за один рабочий период, которому соответствует 90° угла поворота кулачка распределителя зажигания для 4-цилиндрового, 60° - для 6-цилиндрового и 45° - для 8-цилиндрового двигателя. В точке 0 происходит размыкание контактов прерывателя. При этом во вторичной цепи за счет токов индукции напряжение U_n достигает 8—12 кВ, при котором происходит искровой пробой межэлектродного промежутка свечи. Участок 0—1 отражает процесс горения искры, который поддерживается при напряжении порядка 1,0—1,5 кВ. В первичной цепи горение искры отражается затухающими колебаниями K , связанными с работой конденсатора.

В точке 1 искровой разряд обрывается, и в первичной и вторичной цепях происходят колебательные затухающие процессы, связанные с индуктивностью первичной обмотки катушки зажигания и емкостью конденсатора. При этом в первичной цепи на участке 2—3 устанавливается напряжение, создаваемое аккумуляторной батареей или генератором, а во вторичной цепи напряжение падает до нуля.

В точке 3 контакты прерывателя замыкаются, и по первичной обмотке катушки зажигания течет ток, сила которого будет зависеть от сопротивления первичной обмотки и сопротивления (состояния) контактов прерывателя. При этом вокруг катушки зажигания возбуждается магнитное силовое поле и под действием нагрузки напряжение в первичной цепи падает почти до нуля. Поскольку при возбуждении магнитного поля его силовые линии пересекают витки вторичной обмотки катушки зажигания в про-тивоположном направлении по сравнению с тем, как это было при размыкании контактов прерывателя, то напряжение во вторичной цепи в этот момент будет иметь противоположную полярность по сравнению с напряжением искрового разряда, которое для батарейного зажигания обычно является отрицательным. Его величина будет зависеть от силы тока в первичной цепи (состояния контактов прерывателя) и достигать порядка 5 кВ. Этого недостаточно для возбуждения искрового разряда (8—12 кВ), поэтому после точки 3 напряжение во вторичной цепи снова стремится к нулю по мере насыщения (стабилизации) магнитного поля индукционной катушки. В точке 4 период повторяется снова для следующего цилиндра.

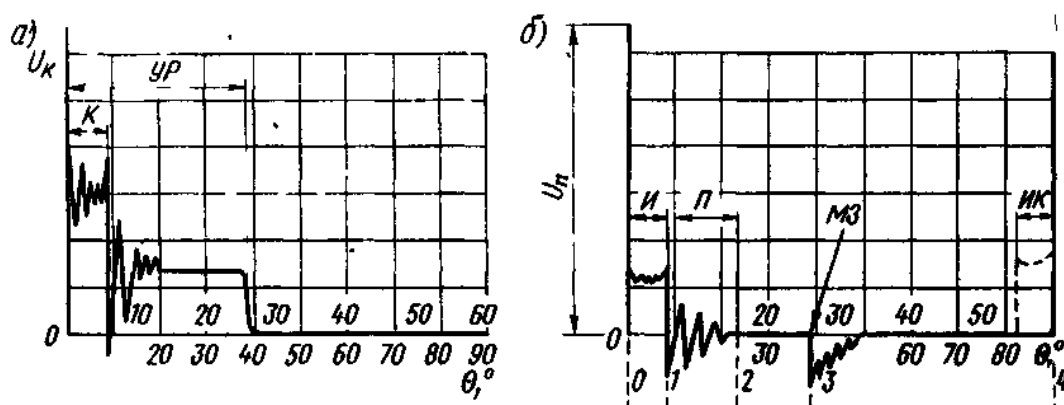


Рис.5.9. Напряжение первичной (а) и вторичной (б) цепей батарейного (классического) зажигания нормального рабочего цикла в одном цилиндре четырехтактного двигателя в зависимости от угла поворота кулачкового вала распределителя зажигания:

U^k - напряжение на контактах прерывателя, K - колебания напряжения, вызванные конденсатором, $УР$ - угол разомкнутого состояния контактов; $в$ - угол поворота кулачка распределителя зажигания, $И$ - след искры, U_n - пробивное напряжение межэлектродного промежутка свечи; $П$ - падение напряжения магнитного поля катушки;

$МЗ$ - момент замыкания контактов; $ИК$ - искрение контактов

Отдельные участки приведенных осциллограмм позволяют легко выявлять все основные неисправности системы зажигания. Так, зазор в контактах прерывателя определяют, измеряя по осциллограмме первичного напряжения (см. рис. 5.9., а) угол разомкнутого состояния контактов $УР$ в пределах поворота кулачкового валика прерывателя и сравнивая его с нормативной величиной, которая составляет 45-49° для 4-цилиндрового, 26-30° для 6-цилиндрового и 13-17° для 8-цилиндрового двигателя. С повышением зазора угол $УР$ увеличивается. Величина пробивного напряжения U_n во вторичной осциллограмме (см. рис. 5.9., б) будет больше при повышении межэлектродного промежутка свечи и меньше при плохой компрессии в цилиндрах работающего двигателя. По колебаниям напряжения на участке 1—2 вторичной осциллограммы оценивают состояние индукционной катушки, при этом для исправного состояния должно наблюдаться не менее трех-четырех колебаний.

При межвитковом замыкании первичной обмотки колебания ослабевают или исчезают. Если не наблюдается резкого выброса напряжения в точке 3, то это указывает на плохое состояние (пригорание) контактов прерывателя. Отсутствие колебаний на следующем участке указывает на межвитковое замыкание во вторичной обмотке. Появление дополнительной ступеньки напряжения в точке 4 говорит о искрении контактов прерывателя в результате неисправной работы конденсатора.

Поскольку зазоры между электродами свечи, а следовательно, и величины пробивных напряжений U_n являются индивидуальными для каждого цилиндра двигателя, то для правильной оценки и последующей регулировки этих параметров необходимо выделить полный период работы двигателя с последовательной подачей искрового разряда во все его цилиндры и таким образом получить на экране изображение осциллограмм по порядку работы цилиндров. Это позволяет как бы синхронизировать осциллограммы с моментом подачи искрового разряда в первый цилиндр.

Сравнивая осциллограммы для различных цилиндров, можно увидеть различия между ними, а по порядку работы цилиндров легко найти «адрес» неисправности. Сличение осциллограмм различных цилиндров удобно делать, накладывая их изображение одно на другое. При этом по участку 3 первичной осциллограммы легко выявить разброс моментов замыкания (размыкания) контактов прерывателя, вызванный износом профиля кулачка, потерей упругости пружины или люфтом вала прерывателя, и при превышении разброса нормативной величины (5°) сделать заключение о необходимости ремонта.

При диагностировании системы зажигания напряжение, снимаемое с клемм контактов прерывателя (цепь I) и центрального провода распределителя (цепь II), через усилитель подается на вертикально-отклоняющие пластины электронно-лучевой трубки (рис. 5.10.). Сигнал синхронизации при помощи датчика может сниматься с провода высокого напряжения первой свечи переводом переключателя 2 в нижнее положение (все цилиндры). При этом на экране прибора получается последовательное изображение осциллограмм работы четырех, шести или восьми цилиндров двигателя.

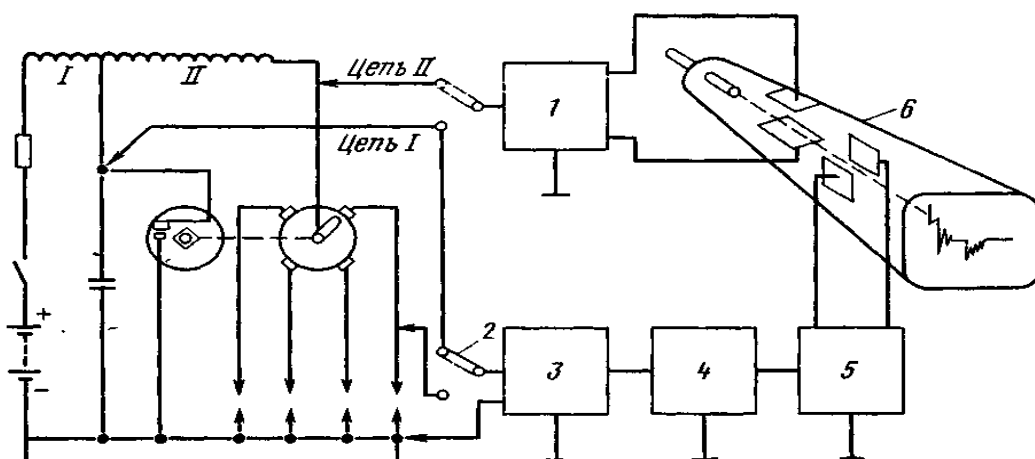


Рис. 5.10. Типовая блок-схема электронного осциллографа для диагностирования системы зажигания:

1 - усилитель вертикального отклонения; 2 - переключатель наложения осциллограмм всех цилиндров, 3 - формирователь сигнала синхронизации; 4 -

генератор ждущей раз-вертки; 5 - усилитель горизонтального отклонения; 6 - электронно-лучевая трубка осциллографа

Если сигнал синхронизации снимается с контактов прерывателя, то изображение осциллограмм всех цилиндров будет «наложено» друг на друга.

Для контактно-транзисторной системы зажигания при подключении датчика осциллографа к клеммам прерывателя получается осциллограмма (рис. 5.11., а), по которой измеряется угол разомкнутого состояния контактов и разброс моментов замыкания. Осциллограммы вторичного напряжения в этом случае аналогичны приведенным на рис. 5.9, б и отличаются только большим размахом колебаний и их выбросов. Однако выброс напряжений в точке 3 (см. рис. 5.9.) вторичной осциллограммы уже не отражает состояние (сопротивление) контактов прерывателя. Их проверку в этом случае необходимо проводить при неработающем двигателе по падению напряжения при замыкании контактов, измеряемого при помощи , вольтметра с пределами измерения до 1 В. Вольтметр входит наряду с осциллографом в состав комплексного мотор-тестера. Контакты считаются хорошими (чистыми), если напряжение на них не превышает 0,10—0,15 В.

Для контактно-тиристорных систем зажигания, которые находят все большее применение на автомобилях, осциллограмма вторичного напряжения (см. рис. 5.11, б) позволяет оценить только величину межэлектродного промежутка свечи по величине пробивного напряжения U_n . Для бесконтактно-транзисторных и тиристорных систем зажигания анализу подвергается только осциллограмма вторичного напряжения, поскольку осциллограмма напряжения на клемме прерывателя обычными мотор-тестерами не выделяется и полезной информации не несет.

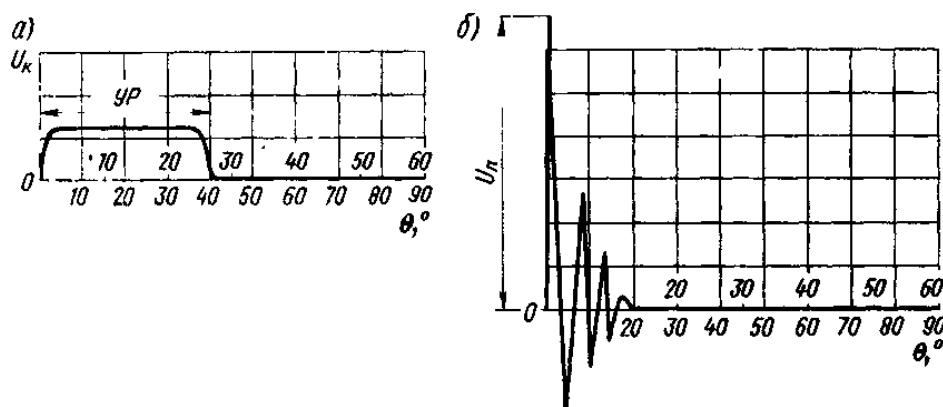


Рис. 5.11. Напряжение на контактах прерывателя (а) и напряжение вторичной (б) цепи контактно-тиристорного зажигания нормального рабочего цикла в одном цилиндре четырехтактного двигателя в зависимости от угла поворота кулачкового вала распределителя зажигания:

U_K - напряжение на контактах прерывателя, $УР$ - угол разомкнутого состояния контактов; θ - угол поворота кулачка распределителя зажигания; V_n пробивное напряжение межэлектродного промежутка свечи

-произвести измерения;

-вынести заключение о техническом состоянии.

Проверка и регулировка угла замкнутого состояния контактов прерывателя.

При малых и больших углах замкнутого состояния регулировки контактов снижается мощность искры зажигания. Перед выполнением измерений визуально проверьте прерыватель, соединения и подводимые провода. Убедитесь, что провод

от распределителя (трамблера) к отрицательному выводу катушки зажигания не поврежден (нарушенная изоляция и т. п.) Снимите крышку и проверьте контакты трамблера. Правильно отрегулированные контакты должны иметь светло-серый цвет. Если наблюдается почернение или эрозия контактов, значит, превышен номинальный срок их службы. Вакуумный патрубок должен быть отсоединен от трамблера и заглушен пробкой. Проверку УЗСКП производят следующим способом:

1. Прогрейте двигатель до нормальной температуры.

2. Подготовьте автотестер Д-388 к измерению УЗСКП, для чего подключите красный провод автотестера к клемме низкого напряжения, а черный закрепите на массу.

3. Запустите двигатель на холостом ходу и выставьте обороты $1500-2000 \text{ мин}^{-1}$. Проверьте скорость вращения двигателя путем переключения переключателя пределов автотестера в положение TAX 4 CIL. Верните переключатель на УЗСКП и замерьте величину угла, которая должна быть в пределах $52-58^\circ$.

Если угол замкнутого состояния контактов прерывателя находится в норме, то никаких регулировок не требуется. В противном случае произведите регулировку УЗСКП, следующим способом

- снимите высоковольтный провод с центрального гнезда трамблера и замкните его на землю;

- снимите крышку трамблера и бегунок;

- подготовьте автотестер к измерению УЗСКП;

- покрутите стартером двигатель;

- сравните показания автотестера с ТУ;

- для регулировки угла замкнутого состояния слегка ослабьте крепежные винты и с помощью калибровочного щупа отрегулируйте зазор между контактами прерывателя, который должен быть $0,35-0,40 \text{ мм}$. После регулировки затяните винты и проверьте опять угол замкнутого состояния. При необходимости повторите регулировку;

- соберите трамблер и проверьте еще раз УЗСКП.

При регулировке УЗСКП следует помнить, чем больше угол замкнутого состояния, тем меньше зазор между контактами прерывателя.

Примечание: между УЗСКП и начальным углом опережения зажигания существует прямая зависимость. Однако, она односторонняя. Если Вы измените УЗСКП, автоматически изменится начальный угол опережения зажигания. Но изменение угла опережения не повлияет на УЗСКП. По этой причине после изменения УЗСКП важно проверить начальный угол опережения зажигания.

Проверка и регулировка угла опережения зажигания.

Проверка и регулировка угла опережения зажигания осуществляется с помощью стробоскопа либо контрольной лампы. При регулировке угла опережения зажигания с помощью стробоскопа он подсоединяется клеммами к аккумуляторной батарее автомобиля, и с помощью переходника к свече зажигания первого цилиндра, а его мигающая лампа направляется на метку на маховике через специальный люк (см. рис. 5.12.) в картере сцепления. При работе на холостом ходу острие штифта на кожухе должно совпадать с меткой МЗ на маховике. Для совпадения указанных меток производится поворот корпуса распределителя при отпущенном креплении.

Регулировка угла опережения зажигания с помощью контрольной лампы производится следующим образом:

1. Установить поршень первого цилиндра в положение конца такта сжатия. Для этого нужно вывернуть из первого цилиндра свечу, установить вместо нее

бумажную пробку и проворачивать коленчатый вал до момента выталкивания пробки из отверстия. После этого продолжать медленно поворачивать коленчатый вал до совмещения меток установки зажигания.

2. Снять крышку распределителя, установить его ротор в положение, при котором его контакт будет совпадать с боковой клеммой крышки для провода к первому цилиндру, и вставить распределитель в гнездо блока.

3. Слегка поворачивая ротор, ввести валик распределителя в зацепление с приводом и завернуть вручную гайку крепления корпуса распределителя.

4. Подсоединить контрольную лампу к клемме низкого напряжения распределителя или специальное проверочное устройство с лампой к клемме датчика-распределителя и включить зажигание.

5. Поворотом корпуса распределителя в ту или другую сторону определить момент включения-выключения лампы и зафиксировать положение корпуса затяжкой его крепления. После чего установить на место крышку распределителя.

6. Подсоединить к крышке распределителя провода от свечей в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя, с учетом направления вращения ротора распределителя. При подрегулировке угла опережения зажигания, когда распределитель уже установлен на двигателе при проверке, производится только совмещение установочных меток и выполнение работ, указанных в п. 4—6.

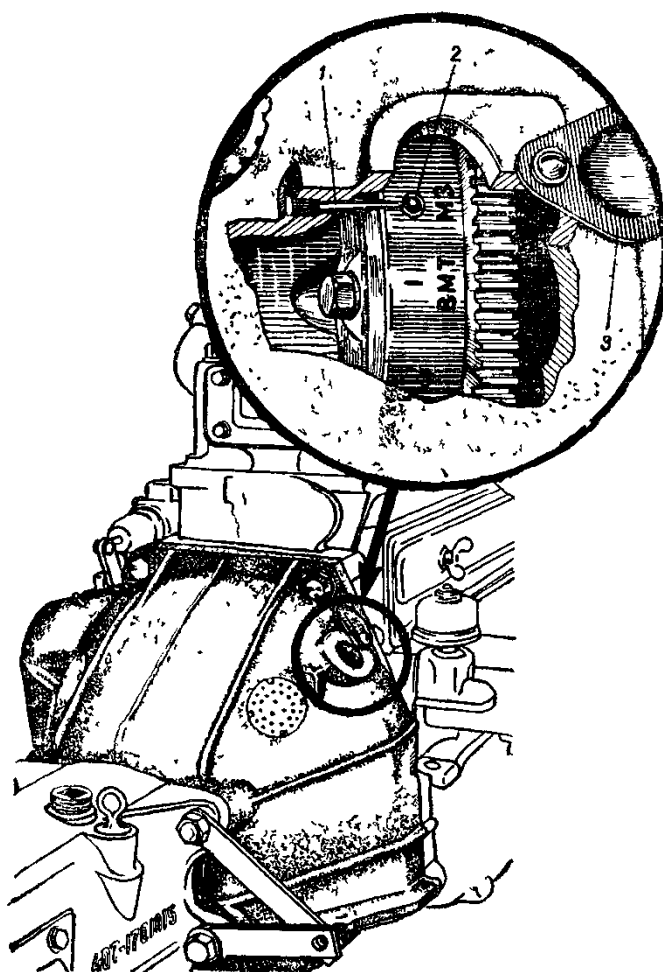


Рис.5.12. Смотровое окно в картере сцепления и установочные метки на обode маховика:

1-штифт-указатель; 2-метка установки зажигания.

Практическую проверку правильности установки угла опережения зажигания можно произвести на автомобиле во время движения. Для этого на автомобиле с

прогретым двигателем развивают скорость 50 км/ч и, двигаясь на высшей передаче, резко нажимают на педаль газа, открывая дроссельную заслонку. При этом в двигателе должны прослушиваться несильные и быстро исчезающие детонационные стуки. Полное отсутствие стуков указывает на слишком позднее зажигание, а долго непрекращающиеся стуки — на слишком раннее.

Проверьте угол опережения зажигания. Сделайте заключение о техническом состоянии.

Задание:

1. Изучить материал учебника.
2. Письменно составить конспект по изучаемой теме.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
4. По результатам лабораторного занятия сформулировать вывод.

Контрольные вопросы:

1. Отличия контактной, контактно-транзисторной и бесконтактной систем зажигания.
2. Внешние признаки раннего и позднего зажигания.

Список литературы.

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», АКАДЕМИЯ, 2012 г.
2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ФОРУМ-ИНФРА – М, 2013- 280 с.
3. Кабанов Е.И. «Техническое обслуживание автомобилей. Лабораторный практикум», Москва, Транспорт, 2009 г.

Преподаватель

О.Н.Чекомасова